

T54

# **Kvarntorps-Environmental Area Assessment 1981**

*Environmental  
Kvarntorp, Area Assessment*

# KVARNTORPS- UTREDNINGEN

## 1981

FÖRSLAG TILL MILJÖFÖRBÄTTRANDE  
ÅTGÄRDER I KVARNTORPSOMRÅDET

*Recommendation to improve env. quality in Kvarntorp area*



## Förord

Kvarntorp med omgivningar var före 1941 en god jordbruksbygd. Framställningen av olja ur skiffer under andra världskriget medförde en omfattande landskaps- och markförstöring inom ett ca 5 km<sup>2</sup> stort område. Kritik har alltsedan skifferbrytningen upphörde 1965 förts mot den bristfälliga landskapsåterställning som skett och mot de miljöstörningar som finns kvar i form av rök från askhög, dåliga yt- och grundvatten m m. Utredningen har efter beslut i länsstyrelsens styrelse utförts för att klarlägga förutsättningarna för och redovisa förslag till vilka insatser som är lämpliga och ekonomiskt rimliga för att förbättra miljöförhållandena i området. Arbetet har genomförts efter ett av länsstyrelsens fastställt utredningsprogram.

Länsstyrelsen har utsett en styrgrupp för utredningsarbetet bestående av landshövding Elvy Olsson, landstingsrådet Sören Gunnarsson, kommunalråden David Jonasson, Nils Söderholm och Sven-Ove Cederstrand, samt oppositionsrådet Anders Svärd, direktör Ingemar Lundström och ombudsman Lennart Engström.

Utredningsarbetet har genomförts inom en arbetsgrupp med företrädare för Kumla kommun, Ytong AB, Lantbruksnämnden, Skogsvårdsstyrelsen och länsstyrelsen under överinseende av ett arbetsutskott bestående av ovan nämnda Cederstrand, Engström, Gunnarsson och Lundström. Sekreterare i utredningen har varit Ingvar Hallberg. En delutredning beträffande grundvattenförhållandena i området har genomförts av naturgeografiska institutionen avd för hydrologi vid Uppsala universitet.

Bidrag till utredningskostnaderna har lämnats av landstinget och staten.

Föreliggande redovisning utmynnar i ett handlingsprogram för konkreta jordningställningsåtgärder av byggnader, mark inom och utom industriområden, ytvatten och andra åtgärder för att få bättre nyttjandeförhållanden, samt förslag till kompletterande utredningar och undersökningar.

Elvy Olsson

Sören Gunnarsson

David Jonasson

Nils Söderholm

Sven-Ove Cederstrand

Anders Svärd

Ingemar Lundström

Lennart Engström

Ingvar Hallberg

<b>Innehållsförteckning</b>	<b>sida</b>
1. Utredningsdirektiv.....	3
2. Områdesbeskrivning och avgränsning.....	4
3. Redovisning av delutredningarna.....	8
3.1 Befintliga industriområden.....	8
3.2 Mark som i områdesplanen redovisats för nyetablering av industri.....	14
3.3 Mark utanför befintliga och tillkommande industriområden.....	16
3.4 Askhögen.....	21
3.5 Vattenfyllda brott.....	23
3.6 Grundvatten.....	32
3.7 Luft- och vattenförorening.....	33
4. Förutsättningar för rekreation och friluftsliv.....	37
5. Sammanställning av program för åtgärder resp fortsatta utredningar och därmed sammanhängande kostnader.....	38
5.1 Förslag till konkreta åtgärder.....	38
5.2 Behov av ytterligare utredningar.....	39
Litteraturförteckning.....	41

## Bilagor

1. Utredningsprogram
2. Plan för deponering av yttongspill (avfall från lättbetongtillverkningen)
3. Karta i skala 1:4 000 (Endast del av upplagan)

## Omslagsbilden:

Kvarntorpsområdet sett från öster med Östersätterbrottet och Norrtorpsjön i förgrunden och Nordsjön-Söderhavet i bakgrunden. Kvarntorpsshögen i bildens övre högra del.

Godkänd ur sekretesssynpunkt för spridning  
Statens lantmäteriverk 1981-05-12.

Kvarntorpsområdet har sedan långt tillbaka varit säte för tung industri. Den oljeutvinning som under drygt två decennier pågick i området förorsakade betydande skador på mark, luft och vatten. Dessa skador är i flera avseenden oreperabla men vissa iordningställningsåtgärder är möjliga att göra för att mildra skadornas omfattning och underlätta den "självläkning" av området som trots allt pågår. Av naturliga skäl har Kvarntorpsområdet även efter storhetstiden under krigs- och efterkrigsåren kommit att förbli ett säte för tung och miljöstörande industri. Ett flertal utredningar om miljö- och naturförhållandena i Kvarntorpsområdet har genomförts under årens lopp. Merparten av dessa finns sammanställda i den under 1979 av VBB upprättade "Miljön i Kvarntorp". Områdesplan för Hållabrottet-Kvarntorp antogs 1979 av kommunfullmäktige i Kumla.

main  
EIS's  
eg. 1979  
compilation

I samband med behandling av frågan om SAKAB:s etablering i Kvarntorpsområdet i länsstyrelsens styrelse under april 1979 beslöts att länsstyrelsen upprättar ett förslag till program för utredning om vilka åtgärder som är lämpliga och ekonomiskt rimliga beträffande iordningställning av Kvarntorpsområdet. Utredningen syftar till att om möjligt leda fram till konkreta iordningställningsåtgärder i större eller mindre omfattning. Som underlag avsågs bl a läggas ovannämnda "Miljön i Kvarntorp" och en av Söderblom och Palm 1977 genomförd översiktlig inventering av naturförhållandena i Kvarntorpsområdet.

Utredningsprogrammet, som godkänts av länsstyrelsens styrelse, medföljer som bilaga. (Bilaga 1).

mandate for  
this program  
app. 1.

OMRÅDESBESKRIVNING OCH AVGRÄNSNING

Det område som i första hand ansetts bör komma i fråga för utredning om iordningställningsåtgärder har med hänsyn till tillgängliga resurser i tid och pengar avgränsats enligt översiktskartan på nästa sida:

Det sålunda avgränsade området har en yta av ca 13 km<sup>2</sup>. Drygt 3 km<sup>2</sup> inom området utgörs av gamla brytnings- och deponeringsområden, ca 0,5 km<sup>2</sup> upptas av askhögen och befintliga industrianläggningar upptar en yta av ca 1 km<sup>2</sup>. De så kallade Ljungströmsfälten med delvis oljeskadad mark omfattar ca 0,5 km<sup>2</sup>. Dessutom finns i områdets centrala del Ytongs sandstensgruva med schaktmynningen öster om Högtorp. Övriga delar av området utgör naturlig mark som endast i begränsad utsträckning påverkats av de tidigare verksamheterna i Kvarntorpsområdet.

limit of assessment / affected area

Lövskogsdominerad skogsmark upptar huvuddelen av områdets nordvästra och nordöstra delar. Åkermark överväger i söder.

Förutom Kvarntorpsområdets villaområde i norr förekommer bostadsbebyggelse och mindre jordbruksfastigheter i första hand längs väg 637 i väster. Aktivt jordbruk bedrivs även i Sörsäter i söder och vid Högtorp mellan Nordsjön och askhögen.

Av det ovannämnda brytnings- och deponeringsområdet utgör ca hälften av vattenfyllda brott varav Nordsjön, Söderhavet och Norrtorpssjön är de största. Den andra hälften upptas av helt eller delvis utfyllda brytningsområden. Ytorna med återfyllnadsmaterial är i större eller mindre utsträckning vegetationsklädda av i första hand pionjärväxter såsom björk och al. Vissa tidigare försök med plantering av bl a poppel har genomförts vanligen med dåligt resultat.

new / introduced

De återfyllda områdena har i stor utsträckning planerats och givits terrängutformningar som relativt väl ansluter till angränsande marknivåer. Undantag utgöres av området öster om Högtorp där flera djupa gropar delvis under grundvattenytan förekommer. Detta område har även en låg grad av vegetationsetablering.

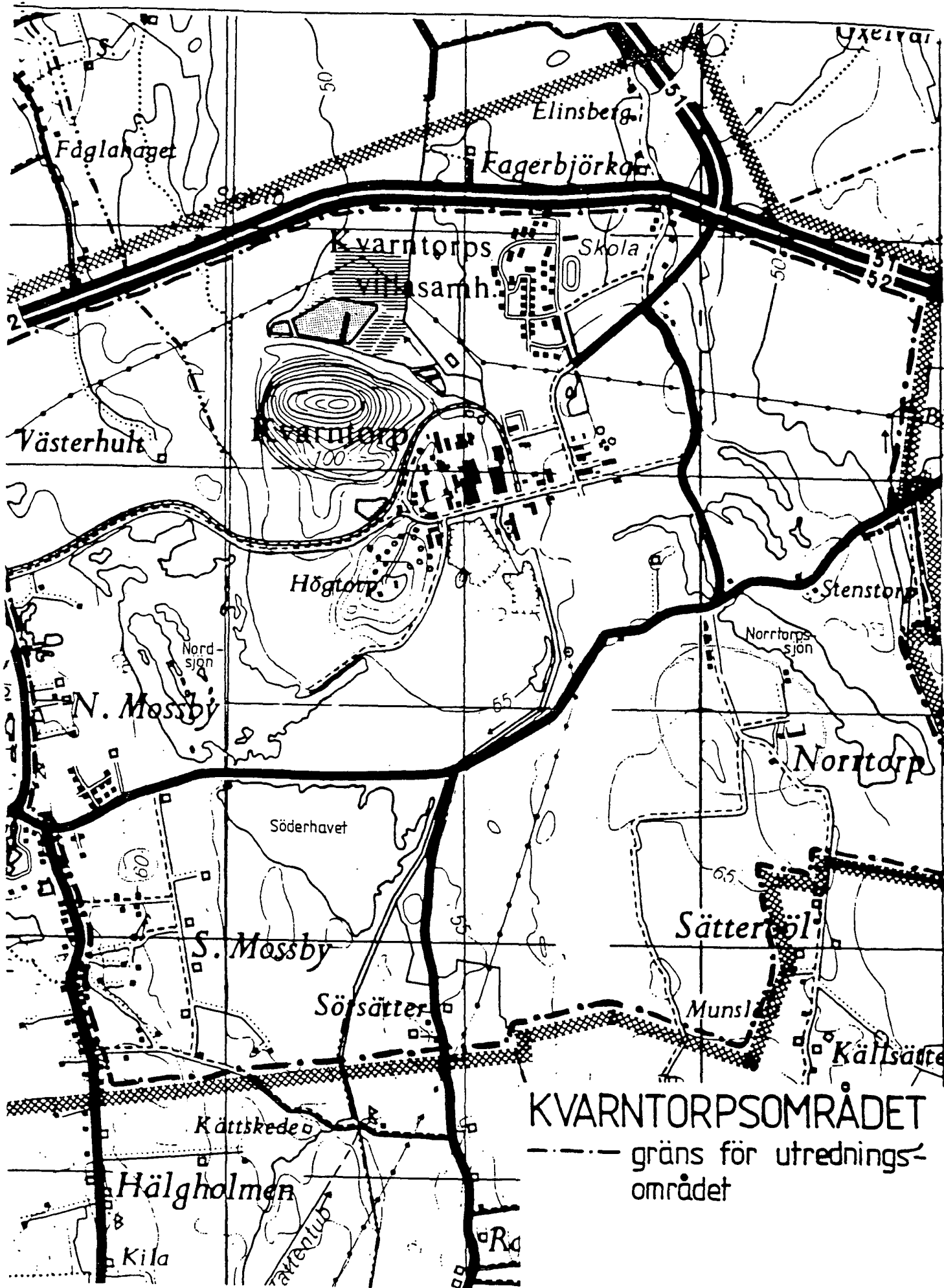
Hydrologiskt delas utredningsområdet i två delar genom en nordsydlig vattendelare; Nordsjön och Söderhavet avvattas via Frommestabäcken och Norrtorpssjön via Frogstabäcken till Kvismare kanal. Genom att två av brotten i området brutits igenom de sedimentära bergarterna ner till sandstenen har de i området naturligt åtskiljda grundvattenströmmarna i vissa lägen blandats med varandra. Luftningen av sandstenslagren i sandstensgruvan har även medfört att det i grundvattnet, som pumpas från gruvan, förekommer utfällningar av pyrit. På grund av att de i brotten återfyllda massorna är krossprodukter av främst skiffer är vittringsytorerna mångdubbelt större än i den opåverkade skiffern, varför urlakningen till grund- och ytvatten ökat avsevärt.

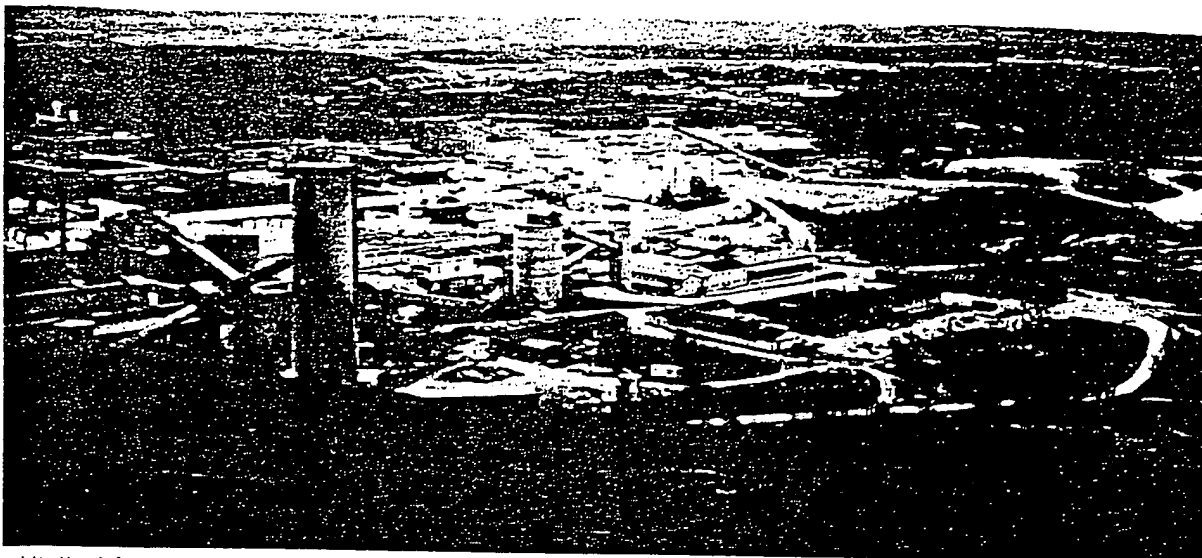
contaminated area / 42 high

Den 100 meter höga askhögen innehåller ca 40 milj m<sup>3</sup> restprodukter från skifferoljeverket i Kvarntorp. Genom spontan pyrolys i delar av högen avges vattenånga, svaveldioxid och i liten mängd svavelväte och kolväten. I sprickor i ytan finns öppna brandhårdar som är beroende av tillgång till luft (syre).

+ steam + SO<sub>2</sub>

and from rest products give off much gas, fed by coal providing air





Utsikt från askhögen mot sydöst över industriområdet.  
(Foto Kurt Larsson)



Utsikt från askhögen mot sydväst över Nordsjön-Söderhavet.  
(Foto Göran Janzon)

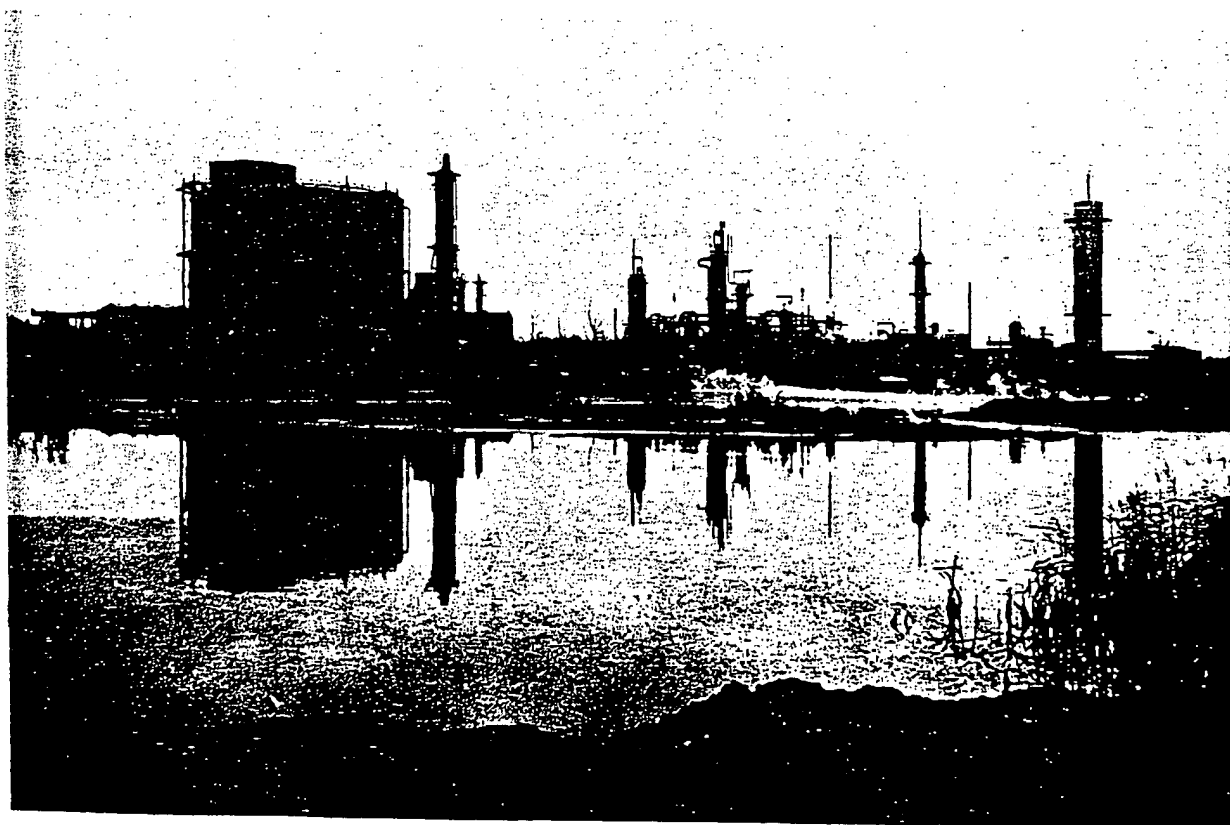


Utsikt från askhögen mot nordväst bl.a. över den under 1981 påbörjade soptippen.  
(Foto Göran Janzon)





Karaktäristiska inslag i området, askhögen och de vattenfyllda brotten. (Foto Kurt Larsson)



Supra och Svarta havet. Det befintliga industriområdet behöver struktureras i form av industritomter med staket, industrigator och träd- och buskplanteringar. (Foto Kurt Larsson)

## REDOVISNING AV DELUTREDNINGARNA

### Allmänt

I arbetet att ta fram förslag till åtgärder att förbättra skadad naturmiljö m m i Kvarntorp ingår en delutredning om restaurering av industrimiljön både i befintliga industriområden och i områden som enligt gällande områdesplan skall användas för nyetablering av industri. Denna del av utredningen har utförts av företrädare för Kumla kommun i samarbete med representanter för industrierna i området. Redovisningen utmynnar i ett förslag till dispositionsplan. Dispositionsplanen är en utveckling av områdesplanen och skall tjäna som underlag för efterföljande detaljplaneläggning.

område för restaurering  
här ska det  
komma industri  
för nya industrier  
med s m m  
plan för  
Kumla land  
med

Övriga delutredningar har till viss del utförts på konsultbasis och därefter sammanställts och kompletterats inom länsstyrelsen.

### 3.1

### BEFINTLIGA INDUSTRIOMRADEN

— *equiv/messing of area*

#### Beskrivning

#### Ytongs industriområde

Ytongs tillverkning av lättbetong sker i relativt nya byggnader i områdets centrum. Kring dessa ligger äldre byggnader från den tidigare skifferoljetillverkningen 1941-1965. De används nu för ångcentral, lager för råmaterial och färdigprodukter, garage, kontor och personallokaler. Tidigare AB Atomenergis byggnader i områdets södra del används för Mexisten-tillverkning.

Existerande byggnader  
med förläggning  
in i mitten av område

På Högtorp-kullen står ett 10-tal cisterner från skifferoljebolagets tid. De används bl a av Supra AB för oljeförvaring m m och av Ytong för beredskapslagring. Ytongs förvaring av olja för produktionen sker i cistern vid ångcentralen. Vid brandchefens och byggnadsnämndens inspektion nyligen visade det sig att flera cisterner befinner sig i dåligt skick. Det finns brister i invallningarna. Det framkom också att en del cisterner är överflödiga. Byggnadsnämnden har begärt att Supra skall låta företa inspektion av cisternerna, att redovisa vilka cisterner som skall rivas och hur andra brister skall avhjälpas.

Är cisterner  
till i alla  
stade?

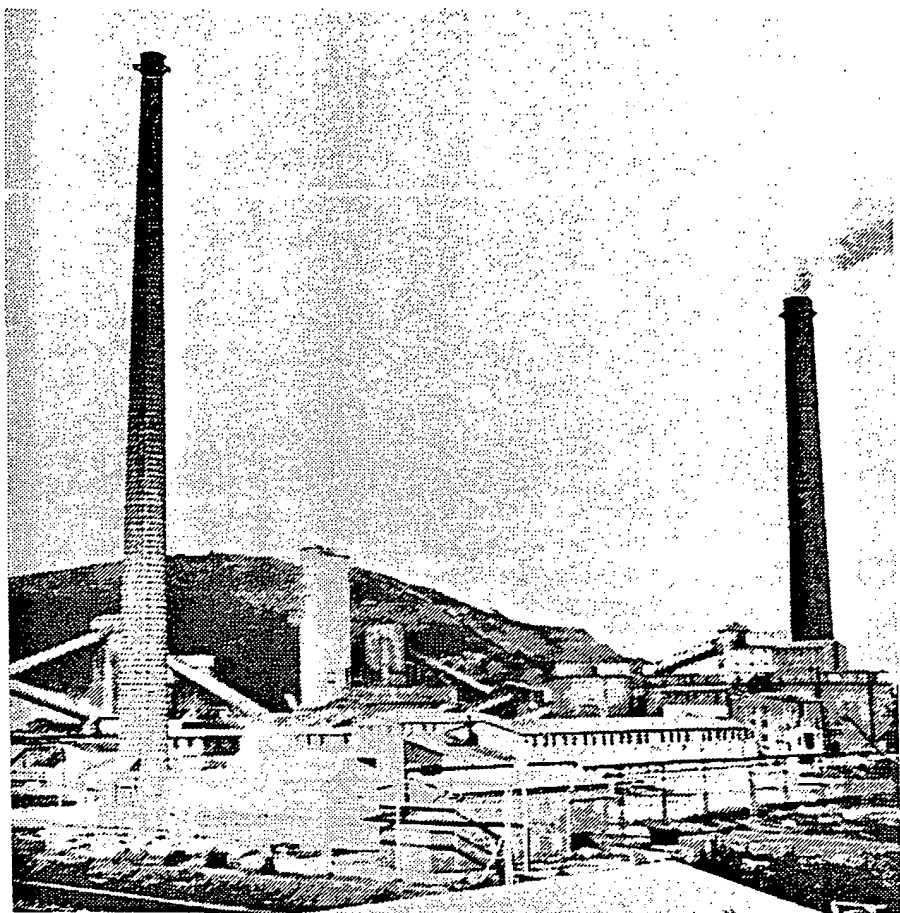
Inspektion  
av cisterner  
beaktat  
confirmerat, 4 to be  
repaired/removed

En stor del av Skifferoljebolagets byggnader har kommit till användning för annat ändamål än tidigare. Oanvändbara byggnader kommer att rivras efter hand bl a för att ge utrymme för nya byggnader bättre anpassade för sitt ändamål och för ökade lagerplatser för färdiga produkter. På bilagda karta i skala 1:4 000 har förestående rivningar markerats.

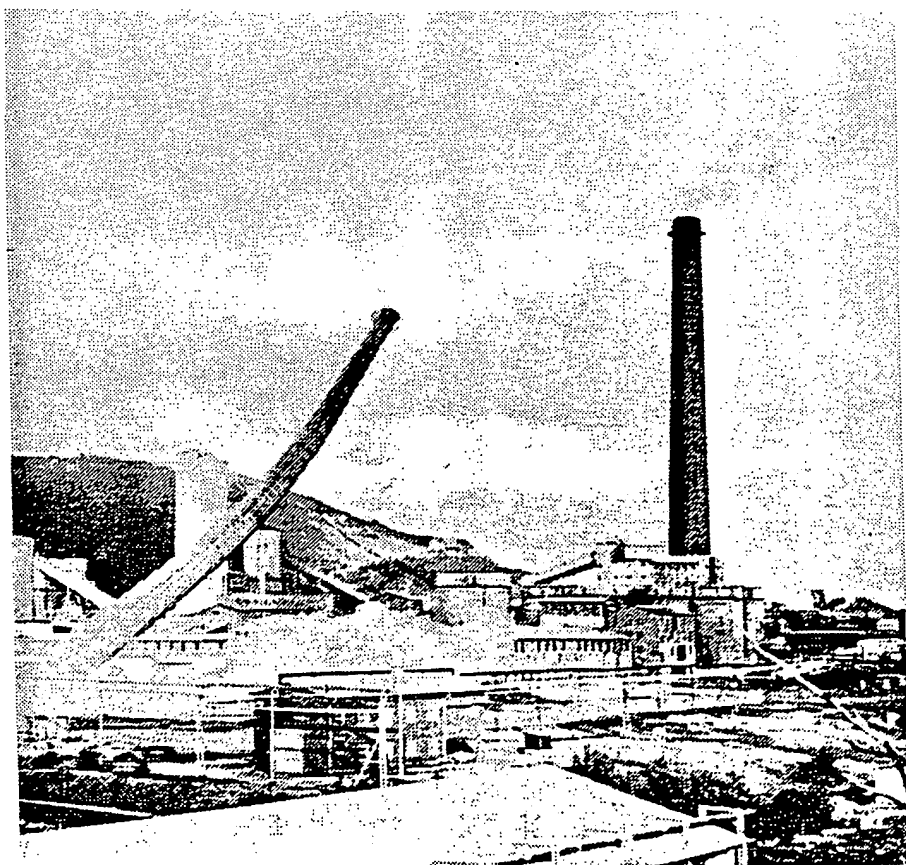
Byggnader som  
skall  
(bygga om)

Flera av byggnaderna har haft en enhetlig, god industriarkitektur. Detta gäller bl a de byggnader, som inrymt de s k Bergsugnarna och som uppfördes av betongstomme med utfackning av tegel och med flacka tak. Vid ombyggnaden av dessa tidigare produktionslokaler till lager har emellertid den omfattande inredningen, som hängde samman med produktionsanläggningarna, tagits bort. Därmed försvann också det industrihistoriskt intressanta. Samtidigt skadades ytterväggarna.

I områdets norra del finns två kyltorn med en omfattande träinredning. Tornen har ett karakteristiskt utseende. Ett liknande torn är i bruk på Supras område. Betongstommarna är i stort sett oskadade medan stålskeletten och överbyggnaderna av trä är skadade. Med hänsyn till



Slutet på en industriepok. Bränningskorstenen på nuvarande Ytongs industriområde faller 1965-09-23 kl. 08.23. (Ur Kumla kns arkiv)



risken att nedfallande virke orsakar skada bör detta tas bort eller ett område kring tornen inhägnas.<sup>x</sup> Flera av Skifferoljebolaget uppförda byggnader som fortfarande brukas kräver upprustning både av utseendemässiga och byggnadstekniska skäl. Var sådana insatser skall ske sammanhänger med Ytongs planer för byggnadernas användning. En mer detaljerad plan än som nu föreligger för det äldre byggnadsbeståndets framtida användning och bevarande är av värde för företaget men också av intresse för byggnads- och miljömyndigheter och bör därför tas fram.

current industrial use the SSAB building still

Kvarntorps bostadsområde tillkom som en integrerad del av industri-etableringen. Detta samband är nu upplöst. I den s k Kvarntorpsutredningen 1973, som utarbetades av länsstyrelsen, Ytong och kommunen och omfattade bostadsområdet redovisades förslag till förbättringar i närmiljön och av bostadshusen.

### Supras tomt

Industritomten är bebyggd med ett 30-tal byggnader varav de flesta uppförts av Svenska Skifferoljebolaget. De har under hand anpassats till den pågående verksamheten - framställning av ammoniak ur olja m m. Nya byggnader och anläggningar har under årens lopp uppförts av Supra. Senast har en anläggning för svavelsyretillverkning tagits i bruk. De flesta byggnader har en adekvat användning. Några förrådsbyggnader på tomtens sydvästra del är i dåligt skick. På tomtens västra del finns ett antal byggnader från SSAB:s tid som ligger något avskilda från huvudanläggningen men som är i användbart skick och därför fortfarande utnyttjas. Processanläggningen präglas av den pågående verksamheten. Flera byggnader har bevarat sin särprägel från 1940-talet. Ombyggnadsarbeten och reparation planeras bl a av gasklockan från 1956. Sot- och oljeavskiljningsanläggningen omfattas också av ombyggnadsprogrammet. De tidigare nämnda förrådsbyggnaderna ligger inom områdesplanens centrala transportstråk och inre skyddszon. De bör succesivt rivas. I övrigt utnyttjas byggnaderna i produktionen och underhålls.

current products  
✓ NH<sub>3</sub> + CH<sub>4</sub>  
at site  
+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Supras anläggningar är inte helt inhägnade, trots att de är känsliga för åverkan. Kring mottagnings- och utlastningsanläggningarna vid industri-spåret, som ligger avskilda från fabriksanläggningarna, kan med fördel uppföras en särskild inhägnad.

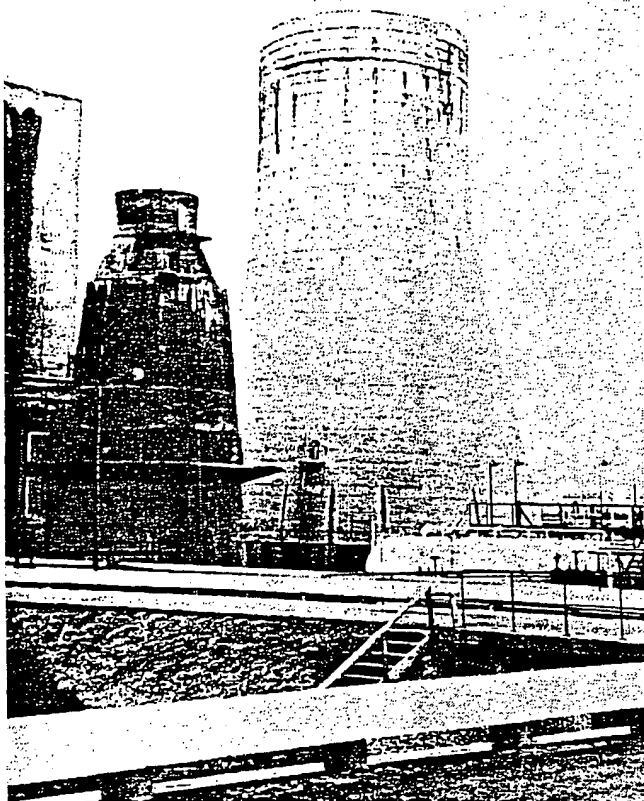
### SAKAB på egen tomt

Företaget fungerar f n som regional mottagningsstation med i huvudsak deponeringsverksamhet. Ett antal enkla byggnader betjänar anläggningen

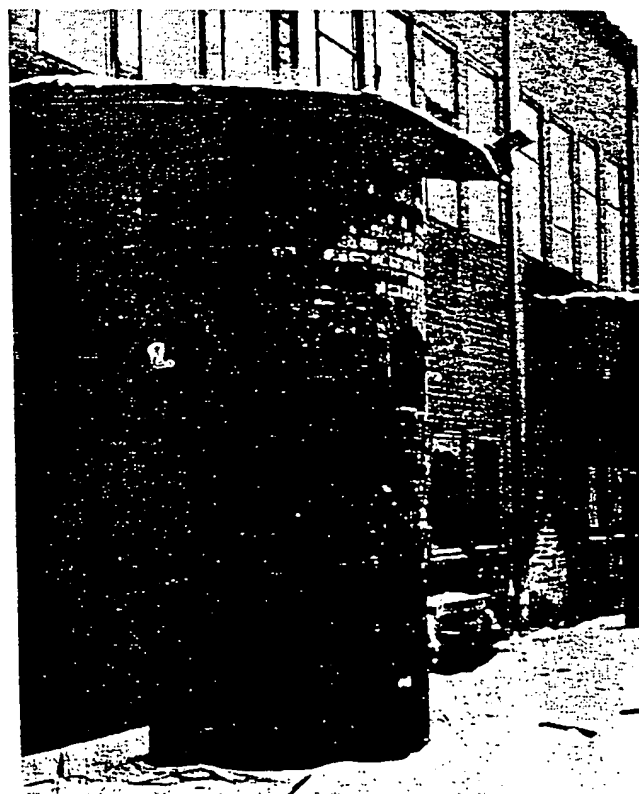
current  
haz. waste  
incinerator  
+ recycle, storage  
services

Regeringen har beslutat förlägga landets centrala anläggning för förbränning och återvinning av miljöfarligt avfall till området. Det innebär att en rad nya byggnader och anläggningar skall uppföras och ett betydande område reserveras för deponering av avfallsrester.

<sup>x</sup> Fotnot: Sedan detta skrevs har stål och träöverbyggnaden på Ytongs västra torn rivits ned.



Kyltorn på Supras industritomt. (Foto Kurt Larsson)



F.d. Bergsugn på Ytongs industritomt.  
(Foto Kurt Larsson)

I förutsättningarna för uppförande av anläggningen ingår bl a att miljöfrågorna ingående prövas både vad avser nya byggnader, närmiljön och den äldre bebyggelsen. Anläggningen blir helt inhägnad.

#### Ferriklor på del av Supras tomt

I dagarna har tomten utökats mot väster. När Ferriklorfabriken byggdes angavs bl a att plattan för upplag av kemikalier och processtankar skulle vara tät och förses med invallning, att upplag ej fick ske utanför plattan och att dagvattnet på plattan skulle gå in i processen. Det är nödvändigt att kontrollera att anläggningen fungerar på detta sätt. Överläggningar om detta pågår för närvarande mellan länsstyrelsen och företaget. Anläggningen är inte inhägnad.

new process  
chemicals added  
small

#### Aminkemi på del av Supras tomt

Anläggningen som bl a producerar kemikalier för tvättmedel är anpassad för denna verksamhet. Det finns f n ingen anledning till åtgärder annat än att anläggningen inhägnas.

#### Förslag till bevarandeåtgärder

from Admin issues

Det har diskuterats möjligheter att bevara byggnadsminnen från den tidigare industriepoken. I diskussionen har deltagit företrädare för Örebro läns museum, Tekniska museét Örebro och Kumla kommun.

previous notes  
building has  
discussed as  
option

En omfattande dokumentation finns i form av Skifferoljebolagets företagsarkiv som har inventerats av Riksarkivet. I skrivelse till Stiftelsen Örebro läns företagsarkiv påpekas att arkivbeståndet har ett stort forskningsvärde, det belyser företagande och miljöfrågor i Närkebygden och kan lämpligen förvaras på Stiftelsens arkiv i Örebro.

archive note  
to represent  
material research  
material + sketch  
long

Personaltidningen Skifferskriften skildrar bl a den sociala sidan av verksamheten. Ett omfattande bildmaterial som bevaras på Kumla bibliotek visar uppbyggnadsperioden, processanläggningar i drift, speciella händelser och evenemang, personalgrupper o dyl.

public  
file has  
pictures of the  
activity etc

Örebro läns museum anser att det inte finns byggnader eller anläggningar i området av sådan art eller beskaffenhet att det bör föranleda särskilda åtgärder för att bevara dem. Emellertid representerar bebyggelsen på ett särskilt sätt beredskapsinsatser under andra världskriget. Därför bör den dokumenteras dels fotografiskt och dels genom att sammanställa områdets industrihistoria.

Med Tekniska museets företrädare diskuterades andra möjligheter att upprätta ett byggnadsminne över Skifferoljeverket. Eftersom Supras verksamhet delvis är en fortsättning av Skifferoljeverkets ligger det nära till hands att välja byggnader till minnesmärken inom Supras anläggning. Om man väljer byggnader som är i bruk och underhålls får man till en början låga kostnader för bevarande. Den centrala manöverbyggnaden och det runda kyltornet av betong är karaktäristiska både för tidigare och nuvarande verksamhet. Manöverhallen kan när den blir tillgänglig inredas med modeller, fotografier, flödesschema, beskrivningar samt verktyg och prov från berggrunden och tillsammans med befintliga instrument och manöverorgan utnyttjas till industrimuseum. Kyltornet är en särpräglad byggnad i industrilandskapet och kan bevaras med relativt små insatser.

## Förslag till vegetationsfrämjande åtgärder och andra insatser

- nummer 13  
reviderat  
attentat

Inom Ytongs industriområde finns en del gräsytor och en del trädplanteringar. De utgör ett välgörande inslag i den för övrigt hårda miljön. Det finns emellertid en del outnyttjade ytor mellan byggnader och körytor, som med fördel kan planteras med träd och buskar för att skapa trivsamt och välvårdad industrimiljö, men också för att ge lä och minskade vindhastigheter mellan byggnaderna. När industritomtens gränser bestäms bör lämpliga träd planteras i tomtens ytterområden.

Liksom på Ytongs industritomt finns några trädplanteringar på Supras tomt. Dessa kan med fördel utvidgas.

En angelägen fråga är hur olje- och sotavskiljningsdammarna skall ersättas med effektivare och mindre störande anläggningar. Förhandlingar pågår mellan myndigheter och företag hur detta skall ske. Ett annat aktuellt projekt är iordningställande av Supras reservvattentäkt och den sankta skogsmarken sydöst därom. Kring reservvattendammen bör strandvallar höjas för att minska vattenskadorna på skogsmarken i tomtens östra del. Utlopp från skogsmarken till Frogstabäcken bör åter öppnas.

På illustrationskartan har föreslagits stråk och områden där planteringar i första hand bör ske. Detta stomförlag till planteringar har utarbetats i samråd med stadsträdgårdsmästaren i Kumla kommun. Planteringarna skall också ge insynsskydd och vara luftrenare. Där plantering skall ske används för området naturligt förekommande träd som björk, rönn, lönn och tall. Till buskplanteringar föreslås try, lönn i buskform, fläder och Rosa rugosa. Träd planteras i rader utmed huvudvägar och tillfartsvägar på 5-10 m avstånd från vägbanan. Inom större friytor planteras träd i stora sammanhängande grupper som barriärer mellan industrikvarteren. Buskar planteras som avskärmning mot stora industrigårdar och upplagsplatser och som uppmjukande grönska mot långa husfasader.

Gräsytor anläggs invid huvudvägar och uppehållsplatser. Gräsytorna vårdas kontinuerligt. På större fria ytor får gräsytor av naturmarkstyp utvecklas. De kräver en begränsad skötsel. På planterade ytor och bättre gräsytor behöver marken förbättras. Förslagsvis används röttslam som omedelbart efter spridningen plöjs ned. På de större gräsytorna där naturmark efterstävas kan jorden bättras med humuslager från avtäckning av grustag eller liknande.

Behovet av att inhägna industrierna i Kvarntorp har tidigare påtalats. Tidigare inhägnader och vakthållning har inte bibehållits. En förbättras inhägnaden kring Ytongs område. Anledningen är ökning av stölder och olovligt körande inom området. Ett förslag till placering av inhägnader i anslutning till kvartersgränser har redovisats på illustrationskartan.

Det bör upprättas en detaljerad plan för planteringar, inhägnader och andra miljöåtgärder inom respektive industriområde. Detta planarbete bör ske gemensamt för samtliga industrier för att underlätta och samordna aktuella åtgärder.

### Markområden som befintlig industri behöver för sin utveckling

När områdesplanen upprättades diskuterades med företagen vilka områden för utveckling som behövdes på kortare och längre sikt.

Mark för Ytongs fortsatta utbyggnad kan i första hand vinnas norrut mot industrispåret genom att skifferoljebyggnaderna ersätts med byggnader bättre anpassade för sitt ändamål. Utvecklingsmöjligheterna är betydande. Omfattande markarbeten behöver inte göras. Bärigheten hos utfyllda områden kan dock behöva undersökas. Utrymme reserveras utmed industrispåret för den planerade tillfartsvägen. Utveckling av Ytongs anläggningar söderut är begränsad av nedfarten till sandstensgruvan. Däremot finns betydande markområden ytterligare söderut ovan sandstensgruvan där fristående produktionsanläggningar kan uppföras, eventuellt för annan verksamhet än lättbetongtillverkning. Bärigheten hos gruvans tak bör i så fall undersökas.

En undersökning av radongasförekomsten i lokaler med begränsad ventilation bör övervägas. Mark för nybyggnad, där det förekommer utfyllnad av skifferkröss eller rödfyr bör även undersökas. Eventuellt kan sådan utfyllnad behöva isoleras.

Utbyggnadsmöjligheterna för Supra är stora. De ligger i första hand söder- och österut. Den planerade saneringen av sotavskiljningsdammarna kan ge utrymme för utvidgning av anläggningen även norrut med undantag av processanläggningar som innebär risker eller olägenheter för angränsande bostäder och arbetsplatser.

3.2

#### MARK SOM I OMRÅDESPLANEN REDOVISATS FÖR NYETABLERING AV INDUSTRI

Områdesplan för Kvarntorp anger nyetablering av industri främst i söder och väster men även centralt i området.

På områden som inte påverkats av skifferbrytning eller annan industriell verksamhet men som är avsedda för framtida nyetablering av industri bör pågående verksamhet tills vidare kunna bibehållas. Inom områden som tidigare påverkats bör marken behandlas enligt skogsvårdsstyrelsens resp lantbruksnämndens förslag till åtgärder.

Områdena för nyetableringar av industri redovisas i dispositionsplanen.

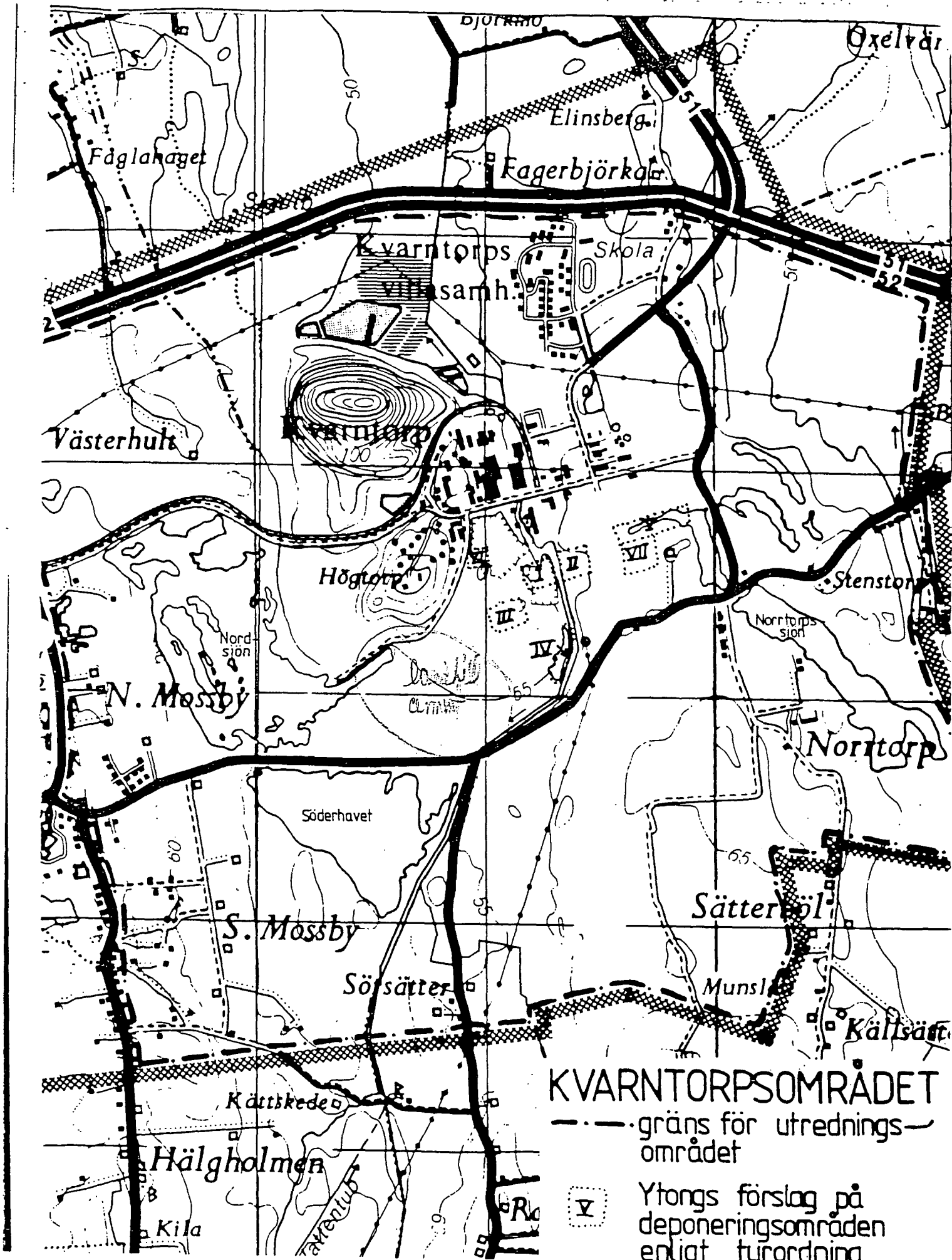
#### Deponeringsplatser för Ytongspill

Mellan Ytongs anläggningar och Söderhavet ligger ett stort område med stora inbördes nivåskillnader där utfyllnad och planering är nödvändiga iordningställningsåtgärder. Delar av området utnyttjas i dag för deponering av avfall från lättbetongtillverkningen. En plan för den fortsatta deponeringen och utfyllnaden i området har framlagts av företaget och avses efter behandling i byggnadsnämnden och länsstyrelsen läggas till grund för denna verksamhet. Fyra olika deponeringsplatser har angetts och inbördes turordning föreslagits. Planen anger även två upplagsplatser för återvinningsbart Ytong-kassage. Deponeringsplatserna har angetts på sammanställningskartan i skala 1:4 000 och planens textdel medföljer som bilaga.

När utfyllnaden avslutats påföres jordmassor för enkel plantering. Uppgifter av värde för byggnadsmöjligheterna t ex markens bärighet bl a bärigheten hos sandstensgruvans tak redovisas.

*revisera om  
sist  
Kvarntorp  
industri  
avfall*





Kumla kommun har hos koncessionsnämnden för miljöskydd erhållit tillstånd att från och med 1981-06-01 få deponera hushållsavfall från Kumla och Hallsbergs kommuner på ett område omedelbart V om askhögen. Området består av gamla sedimenteringsbassänger för slaggavvattning. Den sammanlagda mängden avfall uppgår till ca 25 000 m<sup>3</sup>/år. Deponeringen avses pågå i 5 år.

Lakvatten från anläggningen avses uppsamlas i dräneringsdiken och pumpas till Kumla avloppsreningsverk

Efter fullt utnyttjande av området till 1986 beräknas deponeringshöjden uppgå till 9 meter över nuvarande marknivå. Deponeringen avslutas med övertäckning och området besås med gräs.

I förslaget till dispositionsplan ingår ett område för industripark omkring deponeringsområdet för att garantera insynsskydd mot detta. Del av detta område omfattar enskild mark med slutavvekningsmogen skog. Kommunen bör ta kontakt med markägaren för överenskommelse om hur avverkning av skogen skall ske för att undvika att tippområdet exponeras mot riksväg 52.

### 3.3

#### MARK UTANFÖR BEFINTLIGA OCH PLANERADE INDUSTRIOMRÅDEN

Delutredningen omfattar markområdena utanför befintliga och planerade industriområden och redovisar dels förslag till insatser till åtgärder för att skapa åkermark, dels förslag till insatser för att förbättra möjligheterna till skogsproduktion på skogslösa eller glest bevuxna markytor

De för åtgärder aktuella områdena har angetts på karta i skala 1:4 000, vilken medföljer del av upplagan.

##### Åkermark

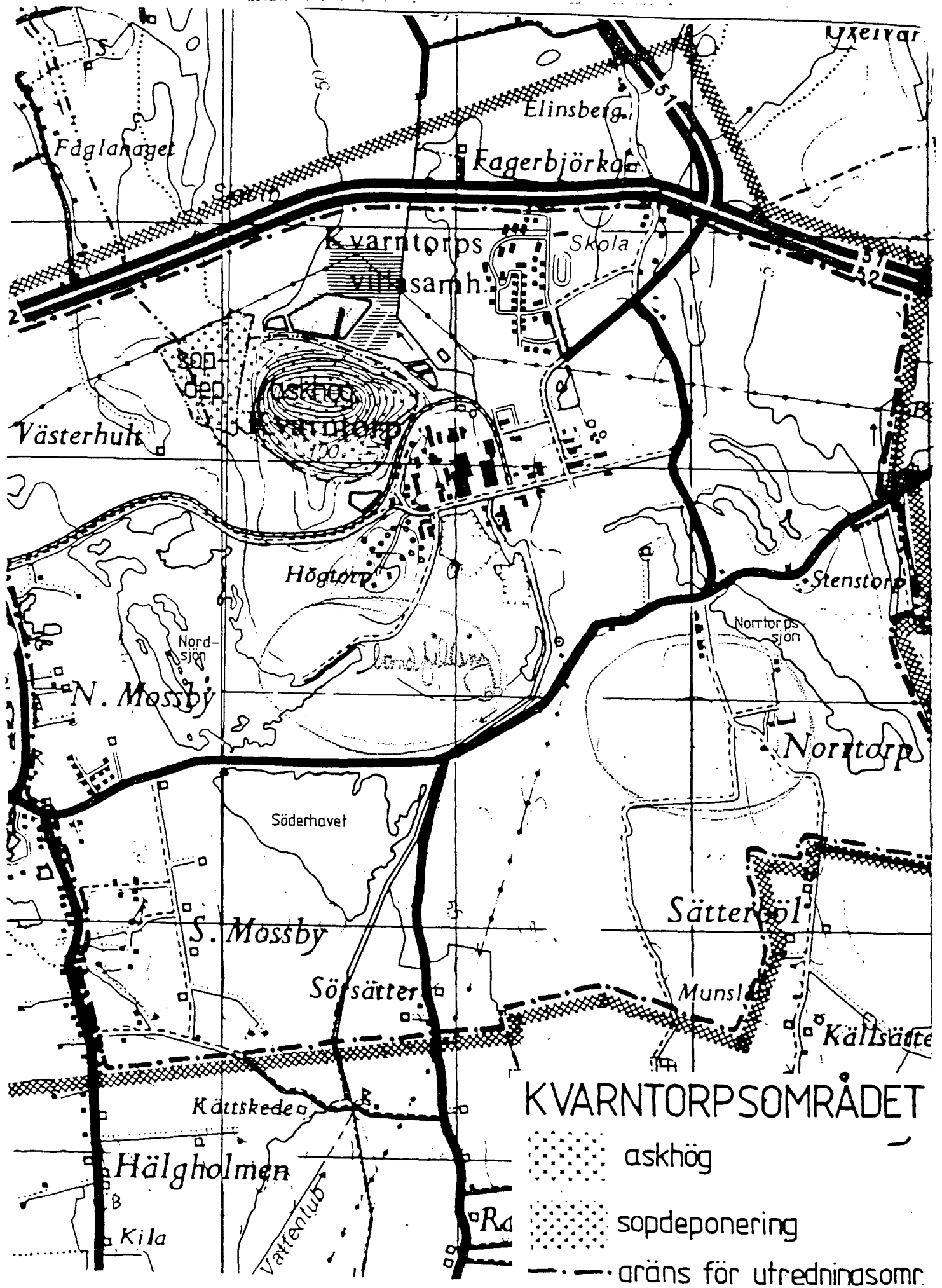
Till åkermark bör endast överföras områden som ligger i anslutning till redan befintlig åker. Några nya brukningsenheter bör ej skapas inom industriområdet vid Kvarntorp. Med denna begränsning som utgångspunkt är det endast aktuellt att överföra ca 9 ha till åkermark.

cul.  
fild.  
notor

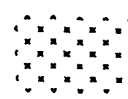

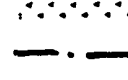
Två områden som lämpligen kan överföras till åker har definierats. Det ena området ligger söder gården Högtorp. Det har anslutning till åkermark sydväst Kvarntorpshögen. Det andra området är beläget norr om Norrtorpssjön östra del. Det gränsar till befintlig åker men skiljs från denna genom ett dike.

##### Beskrivning av områdena

Området söder Högtorp består av 3,8 ha utbanad tipp. Tippmassorna har bestått av Ytongspill, som varit mer eller mindre finfördelat. Dess dåliga sönderdelning och innehåll av armeringsjärn samt brist på organiskt material gör att området inte kan brukas i befintligt skick. Ytjämnheten är tillfredsställande sedan Ytong fyllt ut större gropar. Områdets pH torde inte hindra enstaka vattenupptagande rötter att ta sig ner. Områdets vattengenomsläpplighet kan bedömas som relativt god, och lagret kan därför delvis tjäna som vattenreservoar för jordbruksgrödor under ett mera lämpligt sammansatt matjordslager.



## KVARNTORPSOMRÅDET

-  askhög
-  sopdeponering
-  gräns för utredningsområde

Området norr om Norrtorpssjön är ej bearbetat under hela Kvarntorps-tiden och kan anses ganska opåverkat. Möjligen kan det tidvis ha varit utsatt för ytvatten som förorenats när det passerat den intilliggande lerskifferåsen. Vegetationen består mest av timotej, svingel, kärrkavle och tuvtåtel. Jordprofilen är av brunjordstyp och nettokalkmängden relativt god. Området är ca 5,0 ha stort.

### Befintligt material för matjordsframställning

1. Alunskiffer finns i stora kvantiteter men har för lågt pH för att kunna användas som det är. (pH 2,4-3,2). Dess nettokalkmängd är dessutom starkt negativ (-140 tonCa O/ha). Det torde därför gå åt ca 10 ton 50% kalk per 100 ton alunskiffer för att kompensera surheten. Denna kalkmängd måste då blandas in väl i alunskiffern. Dess innehåll av fosfor är mycket lågt, medan kaliumhalten är bättre. Mullhalten är naturligtvis mycket låg.

2. Matjordshög söder Norrtorpssjön. Denna hög består av gammal åkerjord som tillvaratagits i samband med schaktningsarbeten för öppna brott. Den har klassificerats som måttligt mullhaltig matjord med svagt pH och med en nettokalkmängd på 4 ton/ha (bör vara 6 tonCa O/ha). Den kan efter en lätt kalkning användas som matjord i befintligt skick.

3. Rödfyr. Detta material har måttligt sura egenskaper (nettokalkmängd 6 tonCa O/ha) och ett förhållandevis bra fosfor- och kaliuminnehåll. Dess mullhalt är dock för låg för att ge materialet tillfredsställande vattenhållande egenskaper. Beroende på vilka material som används för inblandning, kan olika mängder kalk behöva tillföras före brukning. Denna mängd är emellertid inte större än att den kan tillföras efter utläggning och plöjas ner i den färdiga matjorden.

4. Spill från Absolverk. Stora mängder av detta material finns att tillgå. Dess alkalinitet är hög, och mängden sulfidsvavel låg. Om det sönderdelas väl, befrias från metalldelar, blandas med organiskt material och grundgödslas med de vanligaste näringsämnena synes inga hinder föreligga för att Absolspill skall kunna ingå i ett matjordsmaterial.

5. Röttslam från Kumla kommun. Röttslammet visar vid analys låga halter av tungmetallerna kvicksilver och kadium, d v s de som begränsar dess användning på mark avsedd för produktion av livsmedel. Röttslam är normalt fosfor- och kalciumrikt. Det är däremot fattigt på kalium. I rötat tillstånd har den organiska substansen en låg C/N-kvot, och röttslam är ett av de bästa material som finns att tillgå för att höja mullhalten.

### Förslag till åtgärder och kostnader

Området S Högtorp föreslås överföras till 3,8 ha åkermark på följande sätt: Efter slutlig avbäning och utjämning samt anläggning av laggdiken (kantdiken), bör ett 30 cm tjockt lager av finkrossat avfallsmaterial från Absol- eller Ytongsfabrikationen tillföras för att öka den blivande åkerns vattenhållande förmåga. Försök från Ranstad har visat att det är främst markens vattenhållande förmåga som avgör hur väl återställandet av en åkermark lyckas. Ca 11 500 m<sup>3</sup> behövs för detta. Ovanpå detta vattenhållande lager bör läggas ett 30 cm tjockt lager av matjord.

*suggestion  
on how to  
utilize new  
material  
available*

Även till detta åtgår ca 11 500 m<sup>3</sup>. Matjorden kan delvis bestå av det material som finns i matjordshögen vid Norrtorpssjön. Volymen av denna hög kan skattas till ca 3 000 m<sup>3</sup>. Resterande mängd matjord kan åstadkommas genom att blanda in rötslam i spill från Absolverk eller i rödfyr. Ett blandningsförhållande på 1 del rötslam i 10 delar oorganiskt material bör eftersträvas. Efter omblandning och omsättning kan detta beräknas ge en slutlig mullhalt på 2,5-4 procent (något mullhaltig matjord).

Området nordöst om Norrtorpssjön kan med viss insats överföras till jordbruksmark. Dock har bedömts rimligare att området dikas och skogsplanteras.

Sedan det återställda åkermarsområdet behandlats enligt ovan, men innan det bäsas, måste jorden markkarteras. Analyser bör tas på löslig fosfor, lösligt kalium och förråd av kalium. Dessutom bör analys ske av lösligt magnesium samt av koppar. pH och nettokalkmängd måste också bestämmas. Därefter kan man bestämma behovet av grundgödsling som måste ske före första sädd. De första åren bör grödan vara havre som har god anpassningsförmåga samt kraftiga rötter.

Kostnaderna för iordningställande av åkermark har beräknats uppgå till ca 25 000 kr. Där ingår bl a omblandning av massor och rötslam, detaljdränering, grundgödsling och kemiska analyser, men inte transport av massor och rötslam som förutsätts kunna erhållas utan kostnad. Kostnaderna för dikning och plantsättning av området nordöst om Norrtorpssjön uppgår till ca 10 000 kr.

### Skogsmark

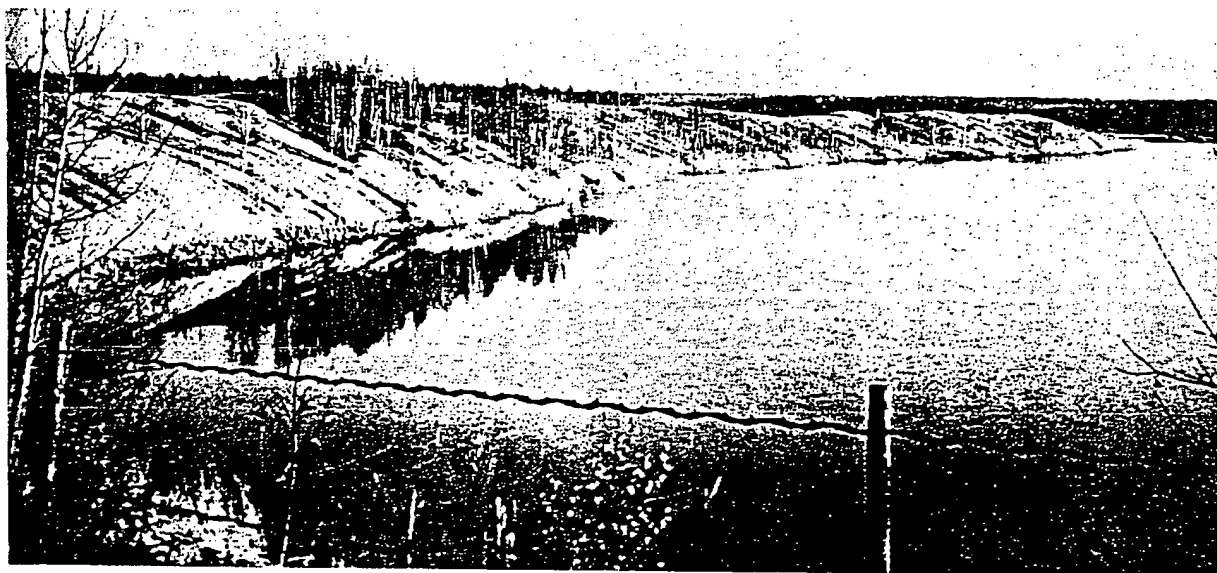
Områden som ej påverkas av skifferbrytning och som av hävd varit beskogade kommer även i fortsättningen att betraktas som skogsmark så länge ej något annat alternativ ersätter skogsmarken. Åtgärder inom dessa områden har inte bedömts nödvändiga. Mark som påverkats av skifferbrytningen har indelats i 2 grupper varvid S1 enligt kartan (sid 23) utgör sammanhängande områden som idag är mer eller mindre beskogade och S2 sammanhängande områden som idag är skoglösa.

Från ovanstående områden har 9 st jordprov insänts till statens lantbrukskemiska laboratorium. Analyserna har sedan utvärderats av skogshögskolan, som konstaterat, att man ej bör förvänta sig någon nämnvärd växtlighet inom de områden, varifrån inskickade prover härrör. För att förbättra växtbetingelserna bör marken tillföras ca 5 ton kalk per ha, varefter en nedfräsning av kalken är önskvärd. Området bör ligga orört 1½ år, varefter plantering och fullgödsling kan ske. Samtidigt bör mikroorganismer tillföras. Av jordproven att döma borde således stora delar av det berörda området vara i det närmaste skoglöst och sterilt.

Inte ens med relativt stora insatser kan garanteras att föryngringar av god kvalitet erhållas. Skogsvårdsstyrelsen anser därför att den befintliga skogen, som huvudsakligen utgöres av lövskog visserligen med dåligt eller t o m mycket dålig kvalitet bör låtas växa vidare. Som en alternativ insats kan skogen gödslas och kalkas men då i första hand från luften, eftersom spridning från traktorer tyvärr medför allt för stora skaderisker i form av sönderkörning av ungsbogen.



Försök att skapa åkermark på återfyllt brott med hjälp av röt slam och krossad lättbetong.  
(Foto Kurt Larsson)



Den spontant uppkomna vegetationen på den östra stranden av Norrtorpssjön behöver kompletteras.  
S2-område. (Foto Kurt Larsson)



Spontant uppkommen vegetation på återfyllt brott. Gödsling är önskvärd för att förbättra tillväxten.

De områden, som är skoglösa föreslår skogsvårdsstyrelsen behandlas enligt skogshögskolans rekommendationer bortsett från att delen mikroorganismer ersätts med rötslam.

Området beläget öster om Norrtorpssjön mitt emot Norrtorps gård vilket ovan föreslagits för iordningställning till åkermark kan alternativt omföras från ängsmark till skogsmark. Området bör först dikas ut, varefter hjälpplantering av mindre delar erfordras.

### Förslag och kostnader

Trots att ev insatser för att förbättra skogsväxten i området knappast, från rent företagsekonomiska beräkningsgrunder, kan anses försvarsbara, ger kravet på förbättringar av miljön i Kvarntorpsområdet motiv för en rekommendation av nedan angivna åtgärder.

Områden utmärkta med S1 på karta. (sammanlagt 266 ha).

Alt 1 Ingen omedelbar åtgärd.

Alt 2 Gödsling och kalkning från luften.

Kostnad ca 2 000 kr/ha.

Summa: 532 000 kr

Områden utmärkta med S2 på karta. (sammanlagt 14 ha).

5 ton kalk/ha tillföres.

Uppfräsning varefter marken får ligga orörd 1½ år.

Rötslam tillföres, varefter plantering och fullgödsling sker.

Kostnad ca 8 000 kr/ha.

Summa: 112 000 kr.

### Skötselprinciper

Nyanlagda skogsbestånd röjs försiktigt i ett par omgångar. Riset kvarlämnas för att minska avdunstningen från den kala jordytan. Äldre skog, intill väg eller industri och planerad soptipp, som normalt skall slutavverkas bör avverkas i två etapper för att förhindra insyn mot industri och tippområdet. För övrigt bör normal skogsskötsel kunna ske. Ev behov av överhållning av slutavverkningsmogen skog på enskild mark kan medföra krav på ersättning. Kostnaderna för detta är bl a beroende av träslag och beståndets volym innehåll. Vid en överhållning i 10 år kan som ersättning komma att krävas mellan 1 000 och 2 000 kr/ha.

3.4

## ASKHÖGEN

### Beskrivning

Som inledningsvis nämnts utgör den 100 m höga askhögen restprodukter från skifferoljeverket i Kvarntorp. Restprodukternas sammansättning och egenskaper framgår bl a av publikationen "Miljön i Kvarntorp 1979" som tagits fram i samarbete mellan Kumla kommun och länsstyrelsen i Örebro län. I denna har även redovisats andra fakta ur utredningar och undersökningar av askhögen.

describes  
results/facts  
from mound  
investigation/analysis



Kvarntorpshögen under uppbyggnad. (Ur Kumla kns arkiv)

2. pre-arranged



## Släckning av brandhärder

På uppdrag av Skifferoljebolaget har VIAK AB upprättat ett åtgärdsprogram för att om möjligt släcka brandhärden i askhögen, vilket i korthet går ut på att planera ut gropar och håligheter i askhögens yta och därefter täcka denna med ett tätande jordlager och om möjligt etablera varaktig vegetation i den tillförda jorden.

Under 1979 påbörjades i begränsad omfattning täckning och tätning av vissa brandhärder på högens krön. Fram till 1981 har ca 20 % av högens topplata täckts med jordmassor.

Vid besiktning under våren 1981 har konstaterats att tillförda jordmassor, av främst typen "dikningsjord" d v s en ospecificerad blandning av lera, sand, grus, matjord etc, i stort sett fungerar som ett tätande lager. I svackor med tillräcklig fuktighet har även gräsvegetation etablerat sig medan sluttningar och krönlägen fortfarande är i stort sett vegetationslösa.

soil on top of ash layer compact

Täcknings- och tätningsåtgärderna har fortsatt under sommaren 1981 varvid i första hand brandhärder och sprickzoner täckts med jordmassor. Detta har resulterat i att rökutvecklingen åtminstone temporärt upphört från dessa zoner. Tendenser finns dock att sprickorna bryter igenom den pålagda jorden eller att nya sprickzoner uppträder vid sidan av de övertäckta.

still active heat & gas

## Förslag till fortsatta åtgärder

Slutlig utvärdering av släckningsförsöken kommer att ske under hösten 1981. Med ledning av denna får avgöras vilka insatser som skall vidtagas för att hindra rökutveckling från ej jordtäckta delar av högen. Sannolikt är fortsatta upprepade tätningar av sprickor med brandhärder och sprickzoner som kan tänkas självantända, de åtgärder som är lämpliga.

Kostnader för att täta sprickor och göra vissa vegetationsbefrämjande åtgärder kan uppskattas till 1-2 milj kr.

want to soil, plant & close gas vents to eliminate smoking

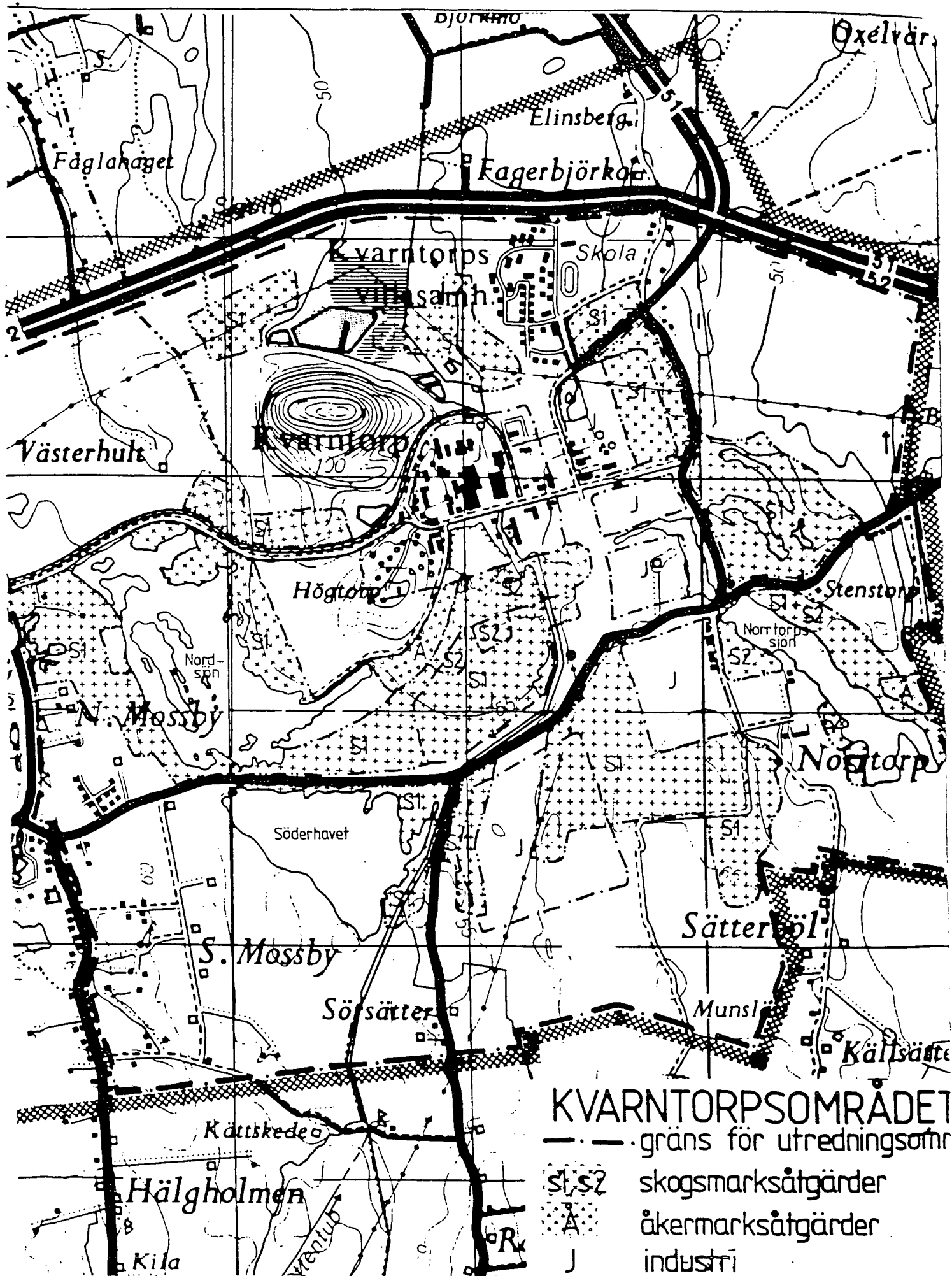
3.5

## VATTENFYLLDA BROTT - Water filled quarry (chale smittas?)

### Inledning med områdesbeskrivning

Flera vattenundersökningar har utförts i Kvarntorpsområdet, provtagningarna är dock sporadiska och analysresultaten spridda i ett antal mindre rapporter. Denna sammanställning är gjord för att få en mera samlad bild för en bedömning av vilka restaureringsåtgärder som kan tänkas komma ifråga och vilka eventuella ytterligare undersökningar som kan behövas.

Sammanställningen grundar sig på undersökningar utförda av Terra Bona (1970-10-22), länsstyrelsen i Örebro län (1976-10-27, 1977-03-25 och 1980-08-11), SAKAB, Koncessionsansökan (juni 1977), Ytong AB, kontrollprogram för miljövårdande åtgärder, årsrapport 1979 och Mats Rosén, tillämpningsarbete i limnologi (1980-05-13-25). Datum inom parentes anger provtagningstillfälle.



De större sjöarna inom området är Östersättersbrottet (yta 7 ha, medeldjup 4,7 m). Norrtorpssjön (17 ha, 12,4 m). Söderhavet (28 ha, 10,5 m) och Nordsjön (52 ha, 8 m). Östersättersbrottet och Norrtorpssjön står i förbindelse med varandra genom en tunnel, detsamma gäller Söderhavet och Nordsjön. Båda vattensystemen avvättnas till Kvismare kanal, det första via Frogestabäcken och det andra via Frommestabäcken. Se karta sid 29.

Östersättersbrottet och Norrtorpssjön saknar större tillflöden. Söderhavet och Nordsjön har två större tillöpp. Södra Ulftorpsbäcken kommer från ett jordbruksområde medan Norra Ulftorpsbäcken erhåller sitt vatten från SAKAB:s industriområde, Ytong AB:s sandstensgruva samt från länspumpningar av brottet vid Garpingsdal.

De hydrologiska förhållandena i området är mycket komplicerade. En stor del av området består av återfyllda brott och dessutom finns ett stort av borrhål perforerat område väster om Norrtorpssjön, det s k Ljungströmsfältet, där olja utvanns genom upphettning av skiffer med gas eller elektroder. Detta innebär att vattenomsättningen i området kan vara betydligt högre än en beräkning grundad på ytvattenströmningar ger vid handen. Den beräknade omsättningstiden för Söderhavet och Nordsjön är 1,2 år vid medelvattenföring. Till Norrtorpssjön beräknas grundvattenflödet från Ljungströmsfältet vara 30 m<sup>3</sup>/dygn. En beräkning utgående från detta värde, årsnederbörden (550 mm/år), årsavdunstningen (150 mm/år) och storleken på tillrinningsområdet (ungefär 2 x sjöytan) ger en omsättningstid på 14 år för Norrtorpssjön.

#### Norrtorpssjön

I denna sjö finns två kemiska provtagningar redovisade (1979-03-25 och 1978-05-23). Temperaturmätningar finns endast från ett tillfälle, 1978-05-23 och sjön var då stabilt skiktad. Temperaturen närmast botten var något förhöjd. Troligen förekommer ingen fullständig cirkulation av vattenmassan.

Sjön hade en mycket hög konduktivitet, d v s hög halt av joniserade salter (6 gånger vad som normalt anses högt). pH-värdet var mycket lågt (3,7) och alkaliniteten i stort sett lika med 0. Detta sammanhänger med den höga halten (12%) av svavelkis (FeS<sub>2</sub>) i skifferlagren som vid oxidation bildar svavelsyra och lättlösligt järnsulfat.

Vattnets mycket höga halt av kalcium ca 10 ggr högre än i eutrofa hårdvattensjöar, beror troligen på urlakning och dumpning av kalciumhaltigt material i Östersättersbrottet. Den observerade "kalkgrumlingen" i sjön vid provtagningar den 1978-05-23 består av troligen kristalliserat gips (CaSO<sub>4</sub>).

Syrgashalten avtog snabbt mot botten med reducerande förhållanden till följd, vilket förklarar de höga halterna av järn och mangan i bottenvattnet.

Övriga metallhalter förutom kvicksilver, var också mycket höga, 1 upp till 2 tiopotenser över bakgrundsvärden som anges i Svenska vattenkvalitetskriterier för metaller, vilket också sammanhänger med det sura vattnet och de reducerade förhållandena. Fosforhalterna indikerar olvgotrofa (närlingsfattiga) förhållanden medan kvävehalter ligger relativt högt. De låga fosforhalterna kan dock troligen inte förklara den ringa biologiska aktivitet som noterats i sjön, utan detta måste antagligen tillskrivas det sura vattnet och de höga metallhalter. Ett försök har visat att Daphnia (ett planktondjur) ej klarar sig i sjön. Fisk saknas också helt.

surface  
with flow  
situation

low concentration  
high ground  
water table  
low "CP"  
test occurs  
(Nordsjön not  
time only  
+ rainfall)

pH from  
acid gas/  
rain

heavy metals  
due to pH  
leaching  
toxic to re-  
introduction

## Söderhavet och Nordsjön

Sjöarna var vid alla undersökningstillfällen stabilt skiktade och även i dessa sjöar har en förhöjning av temperaturen i det bottennära vattnet observerats. Detta tillsammans med de höga konduktivitetsvärdena, som ökar mot botten indikerar att sjöarna är meromiktiska d v s de har en ofullständig cirkulation betingad av salthaltsgradienten.

Sjöarna är i stort sett neutrala med avseende på pH. Vid ett provtagningstillfälle hade dock Söderhavet värden under 5. Alkaliniteten ökade kraftigt mot botten där mycket höga värden, 17 mekv/l, uppmätts (normalt alk: <6). Detta beror på den i sjöarna dumpade "Ytongkrossen". Innan denna dumpning började hade även Söderhavet och Nordsjön låga pH-värden (jmf Norrtorpssjön). Troligen kan också de höga kalciumhalt-erna relateras till "Ytongkrossen" på botten.

Vid samtliga provtagningar har syrgashalterna varit låga på djup större än 10 m och troligen är bottenvattnet syrefritt året runt. Detta innebär liksom i Norrtorpssjön reducerade förhållanden och möjliggör ansamlingen av stora mängder järn och troligen också mangan, i de djupaste vattenlagren. Järnhalten av samma storleksordning som Söderhavet och Nordsjön återfinns endast i andra meromiktiska sjöar.

I Söderhavet och Nordsjön har även mätningar av sulfathalter utförts och värdena är extremt höga, särskilt i bottenvattnet. Sulfatet härstammar antagligen från svavelkisoxidationen. Tungmetallhaltsbestämme-  
 ser har bara gjorts för zink och kvicksilver. Dessa halter ligger i nivå med de höga halterna i Norrtorpssjön och troligen gäller detta också övriga metaller. Båda sjöarna hade låga fosforhalter medan kvävehalt-erna var betydligt högre än vad man normalt finner i naturliga sjöar. I de djupaste vattenlagren har oljeförekomst noterats.

HC found  
 down at con-  
 in deeper w  
 \* Ag-4

Till skillnad mot Norrtorpssjön tycks Söderhavet och Nordsjön ha ett fungerande biologiskt system, med växtplankton, zooplankton och fisk. Fiskdelen utgörs av ett sparsamt bestånd av sarv och mört.

Reservoir of  
 biota occur

### Belastning på sjöarna

Norrtorpssjön och Östersättersbrottet saknar, som förut nämnts, egentliga tillflöden och huvuddelen av vattnet tillförs som dräneringsvatten. Skifferlagren innehåller stora mängder svavel varav det mesta föreligger i form av järnsulfider. När vattnet rinner genom skiffern sker en oxidation av svavelkisen (pyrit) varvid svavelsyra och lättlösligt järnsulfat bildas enligt formeln  $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ . Denna reaktion sker troligen också vid kontaktytan mellan vattnet och skifferbrottets väggar och är orsaken till vattnets höga halt av lösta salter och låga pH. Det låga pH-värdet gör att urläkningen av metaller från skiffern ökar. Den interna belastningen kan också vara betydande beroende på att syrgashalten i bottenvattnet är låg vilket medför reducerade förhållanden (låga redoxpotentialer) och utlösning av ämnen som kan deltaga i redox-reaktioner t ex järn och mangan.

shales local  
 we source of  
 sulfate & ↓ pH  
 • Iron  
 leaching  
 Fe, Al, Mn, Zn

Söderhavet och Nordsjön tillförs troligen också en hel del vatten från de omgivande skifferlagren, men detta vatten är förmodligen av mindre betydelse, jämfört med förhållandena i Norrtorpssjön, eftersom det också finns ett betydande ytvattenflöde till Söderhavet. Belastningen på

Söderhavet är mycket hög vad gäller kväve, metallsalter och även tungmetaller. Föroreningstransporter till Söderhavet - Nordsjön härrör huvudsakligen från N Ulfstorpsbäcken när det gäller de flesta av tungmetallerna (Pb = 70 %, Ni = 74 % och Zn = 97 %) sulfat (90 %) och kväve (85 %). Vad beträffar koppar och fluorid dominerar transporten till Söderhavet av S Ulfstorpsbäcken (Cu = 63 %).

I den övre delen av N Ulfstorpsbäcken dominerar flödet till ca 75 % av vatten från läns pumpningen av Garpingsdal medan vattenflödet från gruvan utgör endast omkring 3 % och processvatten från SAKAB mindre än 1 %. Vid en jämförelse mellan prover tagna i Garpingsdal-brottet och sandstensgruvan, framgår att båda innehåller höga halter av lösta salter och tungmetaller, men att vattnet från brottet relativt sett är betydligt sämre än det som kommer från gruvan. Sammanlagt betyder detta att vattenflödet från Garpingsdal utgör en stor del av den totala belastningen på Söderhavet - Nordsjön.

I sammanhanget bör också påpekas att enligt SAKAB:s koncessionsansökan sker en kraftig ökning av föroreningstransporten i de nedre delarna av N Ulfstorpsbäcken, vilket skulle bero på återutlösning av tidigare utfälda föroreningar. Liksom i Norrtorpssjön kan den interna belastningen från sedimenten vara stor. Söderhavet - Nordsjön tillförs dessutom en del olja från sandstensgruvan och troligen också från skifferlagren. Ingen analys av oljehalten har utförts i sjöarna men vid provtagningen i maj 1978, noterades att vattnet från 13-meters nivån hade stark petroleumlukt.

HC  
present  
in lake  
(13m depth)

#### Diskussion ang eventuella restaureringsåtgärder

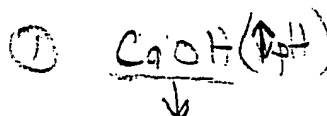
counter measures

#### Östersättersbrottet - Norrtorpssjön

Som förut nämnts har detta system en mycket liten biologisk produktion. Växtplankton-biomassan är låg med ett fåtal arter. Detsamma gäller djurplankton. Enligt uppgift saknas helt bottenfaunaorganismer och fisk i sjöarna: Detta sammanhänger säkerligen med de extremt låga pH-värdena, men troligen också med de höga tungmetallhalterna. Dessa är så höga att de borde vara letala för de flesta organismer, men vilken effekt de har i dessa sjöar är svårt att avgöra eftersom tungmetallernas giftighet dels är beroende av pH-värdet, oftast giftigare vid låga pH, och dels av salthalten, metallsalter kan vara betydligt giftigare i mjuka än i hårda vatten. Giftverkan hos t ex koppar och zink motverkas speciellt av höga kaliumhalter. I Östersättersbrottet - Norrtorpssjön har vi den unika kombinationen av mycket låga pH och extremt hög hårdhet vilket komplicerar frågan om tungmetallernas effekt på sjöarnas biologi.

Sjöarna har en relativt lång omsättningstid vilket innebär att en kalkning för att höja pH-värdet skulle vara möjlig. Vid en eventuell kalkning torde släckt kalk användas eftersom detta kalkningsmedel möjliggör en utfällning av tungmetallerna och även en del av de lösta salterna. Ett pilot-försök med vatten från Norrtorpssjön visade att halterna av zink reducerats till ungefär 35 % av den ursprungliga när pH justerades från 3,5 till 8 med släckt kalk. En höjning av pH till 6 gav ingen utfällning av zink. I en kanadensisk sjö med höga tungmetallhalter, resulterade en kalkning med släckt kalk, i en utfällning av zink av ungefär samma storleksordning som vid ovanstående pilot-försök. Även halterna av flera andra metaller reducerades i lika hög grad, vilket alltså kan förväntas ske även i Norrtorpssjön vid en eventuell kalkning.

long retention  
time possible  
chalking  
possible  
↑ pH, so  
precipitate  
out of lake  
water then  
heavy metal



Kalkning med släckt kalk har en relativt kortvarig pH-förhöjande effekt, varför den borde kombineras med en efterbehandling med kalciumkarbonat för att få en bättre långtidsverkan. Eventuellt skulle man kunna tänka sig att använda "Ytongkross" för denna efterbehandling. Frågan om vilket kalkningsmedel som skall användas i detta fall kan tills vidare lämnas öppen.

Åtgången av släckt kalk blir jämförelsevis hög beroende dels på det låga initiala pH-värdet och dels på den stora mängden lösta salter som ger en förhållandevis låg effektivitet till att börja med, vilket framgår av ett titreringsförsök utfört på vatten från Norrtorpssjön. Mängden kalciumhydroxid som åtgår för att höja pH till 8 kan teoretiskt beräknas till 31 mg/l. Detta ger en åtgång på totalt 76 ton kalk för Östersättersbrottet och Norrtorpssjön. Praktiskt sett torde denna siffra fördubblas, vilket ger en total åtgång på omkring 150 ton släckt kalk. Dessutom tillkommer en efterbehandling med ca 100 ton kalciumkarbonat eller "Ytongkross". För att göra behandlingen så effektiv som möjligt skall kalkningen utföras vid homoterma förhållanden i sjön d v s vår eller höst, eventuellt kan också tryckluft användas för att få en bättre cirkulation om det inte innebär alltför stora praktiska svårigheter.

31 mg/l  
150 ton

I och med att tillrinningen till sjösystemet till stor del utgörs av grundvatten med hög salthalt finns en risk att en meromixis (Stabil skiktning betingad av en salthaltsgradient) relativt snart utbildas. Skälet till detta är att i en pelagiskt biologiskt system kommer biogena reaktioner att ge utfällning av salter samtidigt som man kan få en syrgastäring i hypolimnion med utlösning av salter från botten som följd varvid en salthaltsgradient kan uppstå. Risken att detta skall ske är också större i och med att sjöarna är relativt skyddade för vindpåverkan. För att motverka detta kan man höja vattenytan åtminstone till grundvattnets nivå. Detta skulle medföra ett minskat tillflöde av dräneringsvatten från skifferlagren vilket sannolikt är av mycket dålig kvalitet. En sådan åtgärd är dock knappast möjlig med hänsyn till angränsande åkermarker. Från åkerbrukssynpunkt är i stället en sänkning av sjöns yta önskvärd.

Det är omöjligt att avgöra hur lång tid effekten av kalkningen kvarstår men troligen måste behandlingen göras om inom en 10-års-period.

Efter behandlingen skulle sjöarna relativt snabbt kunna göras tillgängliga för bad och rekreation. Det tar betydligt längre tid innan det finns förutsättningar för att inplantera fisk. Rekolonisationen av fisknärsdjur, både zoonplankton och bottenfaunaorganismer, tar lång tid efter en kalkning. Överhuvudtaget är det tveksamt om bottenarna inom en överskådlig framtid kommer att koloniserar av större organismer lämpliga som näringsdjur. Eventuellt skulle man kunna tänka sig att relativt snart efter kalkningen sätta igång ett "put and take"-fiske efter regnbågslox, eftersom denna typ av fiske inte grundar sig på en intern produktion.

Den pågående dumpningen av kalkhaltigt överskottsslam från sågningen i mexitegel i den nordvästra delen av Östersättersbrottet, tycks inte ha någon avgörande positiv inverkan på surhetsgraden i sjön. I december 1980 var pH-värdet på 2 meters djup utanför dumpningsplatsen 3,1 och i den södra delen av sjön 3,2. På 7 meters djup i södra delen var pH-värdet relativt högt (6,6), vilket eventuellt kan bero på att vatten från dumpningsområdet förts dit med en bottengående ström. Troligen beror överskottsslammets ringa effekt på att det har en snabb sedimentationshastighet och att det packas relativt hårt vilket ger en liten kontaktyta med vattnet. Dumpningen av kalkslam bör flyttas till Norrtorpssjön eller Gärningsdal

## Söderhavet - Nordsjön

Situationen i detta vattensystem är mer problematiskt ur restaurerings-synpunkt beroende på den relativt korta omsättningstiden och den höga belastningen av förorenade ämnen.

Ett alternativ vore att helt torrlägga N Ulfstorpsbäcken och avleda vattnet från sandstensgruvan, Garpingsdal och SAKAB:s industriområde till Norrtorpssjön. Detta skulle automatiskt leda till att förhållandena i Söderhavet - Nordsjön blev betydligt bättre. För Norrtorpssjön skulle detta inte innebära några större förändringar gentemot det nuvarande tillståndet i sjön medan det antagligen skulle betyda en kraftig försämring av förhållandena i Frogestabäcken, på grund av det ökade flödet av dräneringsvatten. Dessutom blir sannolikt reduktionen av förorenande ämnen betydligt lägre i Norrtorpssjön än i Söderhavet - Nordsjön (upp till 50%ig reduktion sulfat undantaget) vilket totalt sett torde ge ett ökat utflöde av förorenade ämnen från området.

Eftersom vattnet som kommer från Garpingsdal står för en stor del av transporten av förorenande ämnen till Söderhavet - Nordsjön så torde det innebära en betydande belastningsminskning om läns-pumpningen upphörde. Detta skulle antagligen också innebära betydligt bättre förhållanden i sjöarna.

Situationen i Söderhavet - Nordsjön skulle ytterligare förbättras om vatténytan höjdes och hypolimnionvatten istället för ytvatten avleddes till Frommestabäcken. En sådan ombyggnad av utloppet innebär naturligtvis en ytterligare belastning på bäcken med upp till 4 gånger så hög transport av förorenande ämnen att döma av de nuvarande förhållandena i sjön.

Tänkbart är också att försöka lufta bottenvattnet för att skapa oxiderande förhållanden och därmed öka utfällningen av salter men det är tveksamt om en sådan åtgärd skulle ge några väsentliga förbättringar.

### Slutsatser och förslag till åtgärder

Som framgår av ovanstående är situationen i de större Kvarntorpssjöarna mycket problematiskt och komplicerad. En del av de diskuterade åtgärderna för att förbättra förhållandena i sjöarna blir alltför omfattande medan andra kommer att medföra en ökad belastning på vattendragen längre ned i systemet. Med hänsyn till detta kan i huvudsak två restaureringsåtgärder tänkas komma i fråga:

#### ① Kalkning av Östersättersbrottet - Norrtorpssjön

Totalkostnaden för denna åtgärd kommer att ligga på omkring 100 000 kr. Behandlingen med släckt kalk kan kostnadsberäknas till ca 80 000 kr (150 ton á 520 kr) medan kostnaderna för efterbehandlingen med kalciumkarbonat uppgår till ca 27 000 kr (120 ton á 220 kr). Om istället "Ytongkross" kan användas till efterbehandlingen blir kostnaderna för denna troligen betydligt lägre.

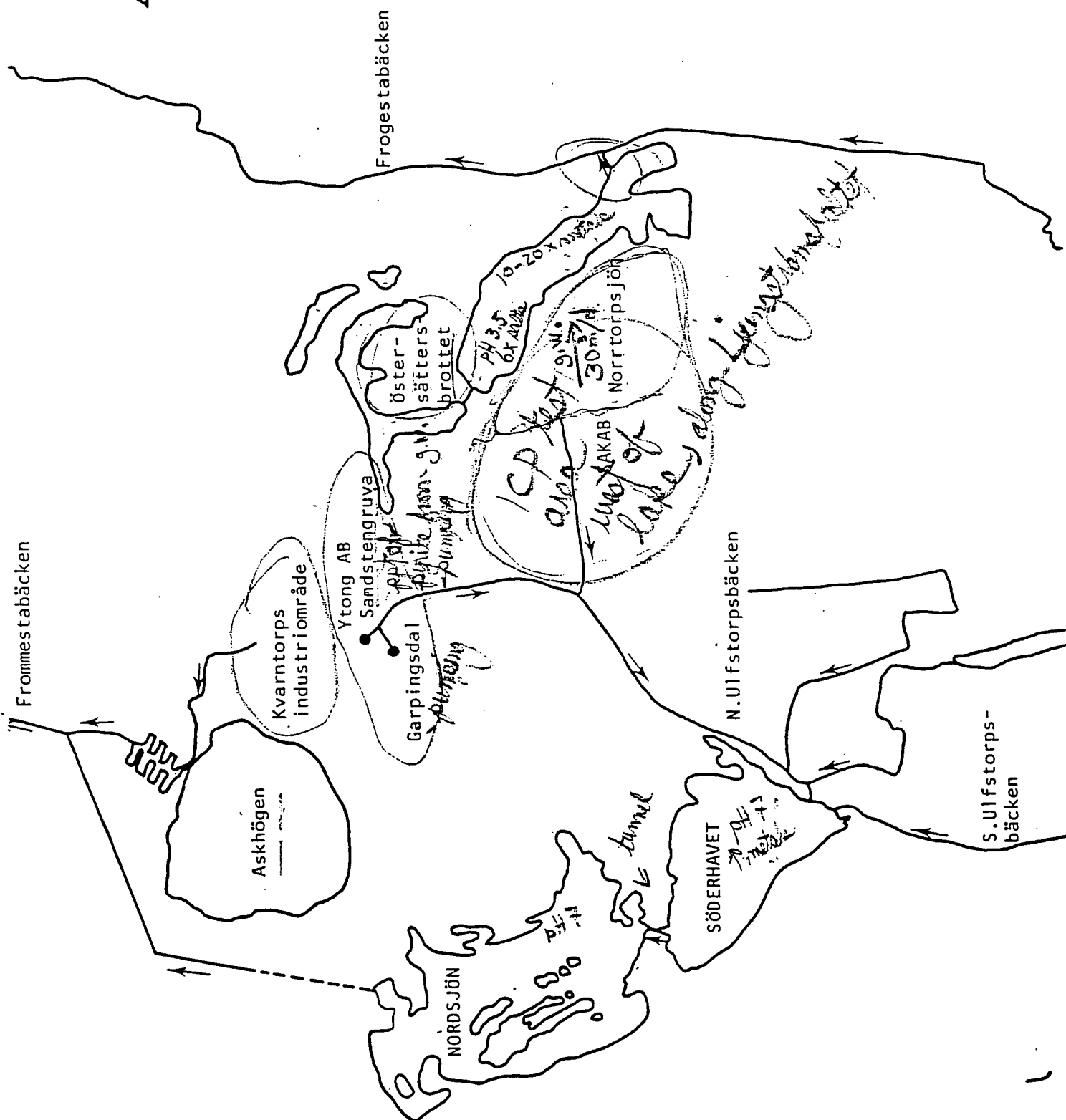
#### ② Avlastning av Söderhavet - Nordsjön genom att läns-pumpningen av Garpingsdal upphör

I brottet finns ett krossverk som skulle översvämmas om vattnet tilläts stiga upp till den omgivande grundvattennivån. Detta innebär att

Fig. 1

Karta över Kvarntorpsområdet

SKALA 1:20 000







Otillgängliga stränder och bristfällig vegetationstäckning vid norra delen av Nordsjön. (Foto Kurt Larsson)



Alabergsbrottet utnyttjas av närboende som badplats. (Foto Kurt Larsson)

## GRUNDTVATTEN

På länsstyrelsens initiativ har en grundvattenundersökning utförts under april 1981 i Kvarntorpsområdet av Gunnel Alvenäs och Jan Ivar Mattsson vid Avdelningen för hydrologi, Naturgeografiska institutionen, Uppsala universitet. Syftet med undersökningen var att klargöra grundvattenströmningarna i området och dessutom belysa vissa speciella problem rörande Garpingsdalsbrottet, Norrtorpssjön och Ljungströmsfältet. Undersökningsrapporten föreligger i sin helhet på länsstyrelsen. I detta sammanhang redovisas endast en sammanfattande redogörelse.

Provtagning har skett i samtliga befintliga sandstensborrade brunnar, inom ett område som begränsas i norr av en linje ca 3 km N Norrtorps-sjön, i söder ca 3 km S om denna, i väster ca 6 km V och i öster ca 2,5 km Ö om sjön. Dessutom togs prover på sandstensgruvans dränerings-vatten i dagbrottet i Hynneberg, Norrtorpssjön och Östersättersbrottet.

De kemiska analyserna tillsammans med mätningarna av vattennivån tyder på att länspumpningen av Sandstensgruvan skapat en avsänkningstratt i detta område, vilket innebär att sandstensvattnet i området huvudsakligen strömmar in mot gruvan.

Vattnet i gruvan och i de närmast liggande brunnarna är av betydligt sämre kvalitet än det i de mer perifert belägna. Detta kan delvis förklaras med att länsuppsamlingen medfört ökade halter i vattnet av järn, mangan, kalcium och sulfat. Ett läckage av skiffergrundvatten, som är av mycket dålig kvalitet, ned till sandstensgrundvattnet skulle ge snarlika kemiska effekter. Utförda <sup>18</sup>O-analyser (en form av isotopanalys) tyder på att det sannolikt förekommer ett sådant läckage beroende på avsänkningen i sandstensgruvan. Det går inte att exakt ange var men troligtvis sker läckaget någonstans i området där man tidigare brutit skiffer och där den täta skifferleran mellan skiffern och sandstenslagret skadats.

Allmänt kan sägas att sandstensgrundvattnet i området är mycket hårt och har anmärkningsvärt höga mangan- och järnhalter.

Vad gäller tungmetaller finns endast ett prov från Segås tillgängligt (länsstyrelsen). Detta prov innehöll genomgående mycket låga halter.

Radioaktiviteten i vattnet är också låg enligt en undersökning som utförts av Statens strålskyddsinstitut, miljölaboratoriet i 18 av de ovan nämnda brunnarna. Troligen förekommer ej heller höga halter i skiffervattnet då det visat sig att i övriga delar av länet har brunnar grävda i alunskiffer genomgående haft låga halter.

Av de miljöproblem som påträffats i Kvarntorpsområdet är nedläckage av grundvatten från skiffern till sandstenen trots allt ett av de mindre. Så länge läns-pumpningen av gruvan fortgår kommer det inläckande grundvattnet att strömma mot gruvan och pumpas ut med länsvattnet. Detta medför i och för sig en belastning på ytvattenrecipienterna, som dock torde gå att bemästra genom rening om nödvändigt. Länsvattnet

svarar för en relativt liten del av den totala belastningen på recipienten. Om gruvsdriften skulle upphöra kommer grundvattennivån i sandstenen såvitt man kan bedöma att stiga så högt att inläckage från skiffertn ör mindre trolig.

Ett allvarligare problem är de gamla skifferbrotten, både de återfyllda och de öppna. Så långt som möjligt bör man undvika att skifferns grundvatten kommer i kontakt med luftens syre. Detta innebär att varje pumpning av vatten genom skiffern bör undvikas. Pumpningen av Garpingsdal bör således upphöra, vilket kommer att medföra en kraftigt minskad belastning på Söderhavet - Nordsjön (se kap 3.5). Helst bör även Östersättersbrottet och Norrtorpsjön återfyllas helt och hållet, vilket emellertid ställer sig orimligt dyrt (omkring 30 milj kr); i förhållande till de relativt små fördelar som kan vinnas med åtgärden. Området som helhet kanske rent av landskapsbildsmässigt skulle förlora på om denna vattenspegel försvann.

3.7

## LUFT- OCH VATTENFÖRORENING

### Utsläpp till luft från industrierna i Kvarntorp

Supra - *operating 1981*

Supra har tillstånd att släppa ut 1 200 ton svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ) /år vid maximalt 1 % svavel i oljan. Bolaget har dock installerat en reningsanläggning för behandling av restgaserna. Utsläppet av svaveldioxid är f n mindre än 100 ton/år. I anläggningen erhålls svavelsyra som säljs. Mätningar från anläggningen visar att utsläppet  $\text{SO}_2$  uppgår till ca 20 ton/år om inga driftsstörningar inträffar.

Utsläppet av svavelväte som ibland märks genom sin starka lukt uppgår till ca 10-15 ton/år. Från gastvatten är utsläppet ca 7 ton/år. Utöver detta utsläpp förekommer diffusa utsläpp från processen och soddammarna.

Vid förgasning av oljan för ammoniakframställning erhålls också kolmonoxid och koldioxid i restgaserna. Utsläppet är ca 8 000 ton kolmonoxid/år och ca 4 000 ton koldioxid/år. Vidare förekommer utsläpp av ca 130 ton ammoniak per år från kopparluttvatten.

Utöver dess utsläpp kan diffusa d v s ej mätbara utsläpp av lättflyktiga kolväten förekomma vid förbehandling av avfallsolja samt vid hantering av lösningsmedel.

Ytong - *op 1981*

Utsläppet av  $\text{SO}_2$  från ångcentralen var 1980 ca 220 ton. Vidare förekommer utsläpp av stoft från olika processanläggningar. Dessa utsläpp uppgår till ca 14 ton/år. Stoftet består av sand och kalk.

*concrete  
pump  
water  
level  
problem i  
water level  
fill up  
level to me  
to avoid sh  
water level  
surface to  
avoid contact  
w/ air oxid  
& acid.  
reaction  
(↓ pH)  
too corrosive  
etc*

## Ferriklor

Tidigare har tillfälliga utsläpp av klorgas förekommit men genom att installera utrustning som automatiskt stänger tillförseln av klor till klorförgasaren vid förekomst av klor efter absorptionstornet har dessa utsläpp upphört.

## Aminkemi

Tidigare har utsläpp av ammoniak förekommit. Genom bättre kontroll av ammoniakhalten i vattnet som cirkulerar i absorptionstornet har utsläppen upphört.

## SAKAB

Från våtkemianläggningen kan utsläpp av svaveldioxid och nitrosa gaser förekomma vid behandling av starkt koncentrerade bad. Genom process-åtgärder har dessa utsläpp minskat och är numera försumbara.

I övrigt kan diffusa utsläpp av lösningsmedel förekomma vid omlastningar, fattömningar m m.

## Askhögen

Beräkningar som utförts visar att emissionen av svaveldioxid från askhögen uppgår till 500-2 000 ton/år beroende på vilken tid högen kommer att fortsätta brinna. Den lägre siffran innebär att högen beräknas brinna i 40 år och den högre i 10 år. Askhögen medför också en diffus stoftspridning i området. ~ ↑ TDS etc

40 år.  
Göda!

## Utsläpp till vatten från industrin i Kvarntorp

### Supra

Supras avloppsvatten behandlas genom infiltration i askhögen. Utsläppet under 1980 uppgick till ca 20 ton kväve och ca 500 kg metaller (zink, nickel och koppar). Supras provtagningspunkt är placerad efter serpentindammarna vilket innebär att kontrollen även omfattar utsläpp från övrigt anläggningar i Kvarntorp.

### Ytong

Dagvattnet från Ytongs industriområde i Kvarntorp innehåller små mängder olja från bl a kompressorer, bilverkstad m m. Dagvattnet avleds till serpentindammarna.

För länshållning av sandstensgruvan pumpas gruvvattnet till Söderhavet. Gruvvattnet innehåller inga betydande mängder föroreningar men har hög ledningsförmåga samt innehåller små mängder metaller. Ytongs grovkross är förlagd till ett skifferbrott i Garpingsdal varför detta måste länspumpas. Pumpningen av vatten från Garpingsdal medför ett utsläpp av ca 200 kg metaller (zink och nickel) samt 1,6 ton kväve per år. Gruvvattnet och vattnet från Garpingsdal avleds till Söderhavet.

Sanitärt spillvatten från Ytong och övriga industrier i Kvarntorp utom SAKAB är anslutet till Kumla kommuns avloppsreningsverk.

### Ferriklor

Dag- och processvatten samlas upp i en betongbassäng och återanvänds i processen. Kylvatten avleds till dagvattennätet.

### Aminkemi

Kylvatten och processvatten från perborattillverkningen (innehåller koksalt) avleds till dagvattennätet. Cyanidhaltigt vatten, ca 80 m<sup>3</sup>/år, avleds efter avgiftning till dagvattennätet.

### SAKAB

Processvatten från våtkemianläggningen samt dagvatten från deponeringsområdet medförde ett utsläpp av ca 30 kg metaller (krom, nickel, koppar, zink och bly) samt ca 900 kg kväve under 1980.

Sanitärt avloppsvatten uppsamlas i slutna tankar.

### Förslag till åtgärder för att minska luftutsläppen i Kvarmtorp

#### Supra

I första hand bör åtgärder genomföras för att minska utsläppen av svavelväte från Supra för att eliminera luktolägenheterna från Supras anläggning. Tekniskt är det ett svårt problem p g a att gaserna i processen står under högt tryck.

Övriga luftutsläpp medför f n inga miljöolägenheter. Svavelåtervinningsanläggningen har minskat svaveldioxidutsläppet till en mycket låg nivå.

#### Övriga industrier

F n torde inga ytterligare åtgärder för att minska utsläppen till luft erfordras.

#### Askhögen

För att minska utsläppen av svaveldioxid och även den diffusa stoftpredningen är det angeläget att åtgärda askhögen. I första hand bör de pågående försöken med täckning av askhögen utvärderas.

### Förslag till åtgärder för att minska utsläppen till vatten från industrin i Kvarmtorp

#### Supra

Supras nuvarande processvattenbehandling som innebär att vattnet infiltreras i askhögen medför en betydande urlakning av metaller från askhögen. Det är angeläget att infiltrationen i askhögen upphör. Supra har till koncessionsnämnden redovisat förslag till alternativ behandling av processvattnet som innebär att processvattnet behandlas genom pH-justering och avluftning av ammoniak. Anläggningen beräknas kosta 1,5-2 milj kr. P g a osäkerhet om Supras framtid har detta ärende inte formellt behandlats av koncessionsnämnden.

## Ytong

Den nuvarande läns-pumpningen av Garpingsdal medför urlakning av bl a metaller från de igenfyllda brottet mellan Söderhavet, Nordsjön och Garpingsdal. Nivåskillnaden mellan Söderhavet och Garpingsdal är ca 12 m. Detta medför en betydande genomströmning av vatten från Söderhavet-Nordsjön till Garpingsdal. Läns-pumpningen av Garpingsdal kan upphöra om Ytongs grovkross invallas vilket har kostnadsberäknats till ca 700 000 kronor. Länsstyrelsen har meddelat Ytong råd och anvisningar enligt miljöskyddslagen om att läns-pumpningen bör upphöra senast den 1 september 1982.

## Övriga industrier

Den nuvarande hanteringen av råvaror (järnsulfat) vid Ferriklor är inte helt tillfredsställande. Eventuellt bör lagret av järnsulfat förses med tak.

Inga ytterligare krav på rening av processvatten från de övriga industrierna är f n motiverat från miljösynpunkt.

## Tillkommande industrier

Luftmiljön i Kvarntorpsområdet har förbättrats avsevärt genom nedläggning av skifferoljeverket och genom minskning av utsläppen från Supra. F n torde luftmiljön inte innebära några begränsningar vid etablering av industrier. Vid större anläggningar kan det dock bli aktuellt med avsvavling av rökgaserna eller annan form av rökgasrening beroende på utsläppens karaktär.

Vid lokalisering av ytterligare industrier måste hänsyn tas till recipient-förhållandena. Frommestabäcken är en liten recipient med medelvattenföringen ca 0,25 m<sup>3</sup>/s. Genom att tillämpa bästa tillgängliga teknik bör dock inte detta vara begränsande vid lokalisering av industrier till Kvarntorp.

De behandlingsmetoder som kan bli aktuella är t ex anslutning till kommunalt reningsverk av vatten innehållande organisk substans alternativt behandling i biologisk-kemisk reningsanläggning kombinerat med filtrering. Metallhaltiga vatten kan behandlas i jonbytaranläggning och/eller indunstningsanläggning.

Avloppsvatten som innehåller speciella organiska föroreningar kan behandlas genom t ex extraktion eller genom adsorption med aktivt kol. Vid tillämpning av moderna metoder för avloppsvattenbehandling finns goda förutsättningar att återanvända processvatten vilket gör att även industrier med stort processvattenbehov kan lokaliseras till området.

Ovannämnda möjligheter till behandling av olika typer av avloppsvatten innebär att miljöfrågorna inte behöver vara en begränsande faktor vid lokalisering av industrier till Kvarntorp. Lokaliseringen styrs troligen av andra faktorer bl a tillgång på råvaror, mark, kommunikationer, regionalekonomiska skäl, arbetskraft m m. Om hänsyn tas även till dessa aspekter bortfaller många industrityper bl a skogs- och stålindustri. Inom Kvarntorpsområdet finns råvaror i form av kalk, sandsten och skiffer. Skiffern innehåller förutom kerogen också metaller m m som kan vara av intresse för vidareförädling. Sådan typ av industriell verksamhet bör kunna lokaliseras till Kvarntorpsområdet.

## FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR REKREATION OCH FRILUFTSLIV

Landskapsvårdande arbeten utfördes vid skifferbrotten sedan skifferbrytningen upphört 1966. Därvid diskuterades möjligheterna till bad och promenader vid de vattenfyllda brotten. Tanken att utnyttja askhögen, de vattenfyllda brotten, Nordsjön och Söderhavet och områdena kring dessa för fritidsändamål utvecklades ytterligare av arbetsgruppen Fritidsområdet Närkes Kvarntorp med representanter för Ytong, kommunerna, länsstyrelsen samt turist- och fritidsorganisationer. De fritidsaktiviteter som gruppen diskuterade var bad, fiske, rodd och skridskoåkning på sjöarna samt en teknikbacke med skidlift, en hoppbacke, en rodelbana och en strövstig utmed sjöstränderna och intill fågeldammarna norr om askhögen samt en golfbana. Centrum i anläggningarna skulle vara Högtorps gård. Arbetsgruppens verksamhet upphörde eftersom det inte gick att bedöma när askhögen skulle slockna.

Med tiden har emellertid en del fritidsaktiviteter spontant utvecklats inom området. Kommunen har anlagt bad vid vattenfyllda brott i Hällabrottet och vid Alaborg. I Söderhavet förekommer friluftsbad och vattenskidåkning. Från krönet av askhögen har man en vidsträckt utsikt över Närkeslätten. Askhögen är dock svårtillgänglig för allmänheten. Fågellivet vid dammarna norr om askhögen och naturrervaten vid Mossby är särskilda naturintressen inom området.

I gällande områdesplan finns en beskrivning av ett tilltänkt fritidsområde. Detta ligger huvudsakligen utanför det inre skyddsområdet för den miljöstörande industrin. Det bör därför inte behöva uppstå konflikter mellan industri- och fritidsintressena. De i denna utredning föreslagna åtgärderna för att förbättra den yttre miljön i Kvarntorpsområdet är grundförutsättningar för en utveckling av fritidsverksamheter i området. Vilka anläggningar och verksamheter man skall satsa på kräver dock en särskild utredning. Kumla kommun bör ha ansvaret för denna utredning. En särskild styrgrupp med företrädare för landstinget, kommunen och länsstyrelsen bör utses.

acc. area  
process  
will avoid  
conflict  
w/ land  
use

## SAMMANSTÄLLNING AV PROGRAM FÖR ÅTGÄRDER RESP FORTSÄTTA UTREDNINGAR OCH DÄRMED SAMMANHÄNGANDE KOSTNADER

Nedan har de i utredningen framtagna förslagen till åtgärder och fortsatta utredningar sammanfattats. I första hand bör respektive berörda företag svara för kostnaderna i samband med förslagets genomförande. För vissa åtgärder och utredningar finns dock starka skäl att det allmänna helt eller delvis går in som finansiär bl a mot bakgrund av att den verksamhet som bedrevs i Kvarntorp under 1940-talet till stor del skedde i statlig regi.

### 5.1

#### FÖRSLAG TILL KONKRETA ÅTGÄRDER

##### Befintliga och tillkommande industriområden

1. Rivning av byggnader på industritomterna bl a del av förrådsbyggnader på sydvästra delen av Supras tomt. Utföres av resp företag. (Kostnaderna kan uppgå till 0,5 Mkr).
2. Kontroll av Ferriklors upplag, plattans täthet och invallning, kontroll av dagvattnet. Krav på inhägnad. Kontroll utföres av länsstyrelsen och kommunens tjänstemän. Åtgärderna utföres och bekostas av företaget. (Ca 60 000 kr).
3. Skifferoljebolagets företagsarkiv placeras på Örebro läns Företagsarkiv. Flyttning bekostas av Skifferoljebolaget (ca 10 000 kr).
4. Manövercentralen och det runda kyltornet på Supras tomt bevaras i första hand för företagets behov, men sedermera bör ett industrimuseum inredas. Hyra kan komma att utgå för lokalen. Inredning, bild, text och annat utställningsmaterial kan beräknas kosta ca 50 000 kr. Årliga kostnader för bl a hyra och övervakning beräknas uppgå till ca 80 000 kr.
5. Invallningarna av Supras reservvattendamm förstärks. Utföres av Supra. (Kostnad för anläggningsplan och utförande av vallar beräknas till 85 000 kr).
6. Skogsområdet i östra delen av Supras tomt dräneras. Utloppet därifrån återställs. Dräneringsplan upprättas av lantbruksnämnden. Anläggningsarbetet bekostas av Supra. (Kostnad för plan och anläggning ca 30 000 kr).
7. Plantering, inhägnader och övriga miljöåtgärder inom resp industritomter utföres och bekostas succesivt under en femårsperiod. (Kostnad för Ytong AB 150 000 kr för Supra 100 000 kr och för Aminkemi 50 000 kr. Kostnaden för Ferriklor redovisas under punkt 2 ovan).
8. Länsmuseum sammanställer områdets industrihistoria. Medel för bildmaterial, tryckning etc anvisas av Svenska Skifferoljebolaget. (Total kostnad ca 70 000 kr).



### Mark utanför befintliga och tillkommande industriområden

1. Gödsling i områden med etablerad skogsvegetation 266 ha (S1-områden) (Kostnad 535 000 kr).
2. Markbearbetning och plantsättning inom ej beskogade områden 14 ha (S2-områden) (Kostnad 115 000 kr).
3. Jordningställande av ca 4 ha åkermark samt dikning och skogsplantering av 5 ha f d åkermark. (Kostnad 35 000 kr).

### Askhögen

Tätning och övertäckning av sprickor och sprickzoner med jordmassor. Vegetationsbefrämjande åtgärder. (Kostnad 1-2 milj kr).

### Vattenfyllda brott

1. Kalkning av Östersättersbrottet - Norrtorpssjön. (Kostnad 100 000 kr).
2. Invallning av Garpingsdal. (Kostnad 700 000 kr).

### Luft- och vattenförorening

Nuvarande infiltration i askhögen av processvatten från Supra ersätts med effektivare reningsanläggningar. Utföres av Supra. (Kostnad 1,5-2 milj kr).

5.2

## BEHOV AV YTTERLIGARE UTREDNINGAR

### Befintliga och tillkommande industriområden

1. Plan för det äldre byggnadsbeståndets framtida användning och vård. Planen upprättas i samarbete mellan Ytongs och byggnadsnämndens tjänstemän. (Kostnad för undersökning och redovisning kan uppgå till 40 000 kr). Bekostas av företaget.
2. Stomplan framtages för planteringar, inhägnader och andra miljöåtgärder inom resp tomt som underlag för stadsplan och exploateringsavtal. (Kostnad ca 50 000 kr som fördelas på företagen.
3. Upprättande av förslag till stadsplan och exploateringsavtal. Kostnaden fördelas efter avtal mellan kommunen och företagen. Ca 80 000 kr för Ytong AB och Supra samt 30 000 för vardera Ferriklor och Aminkemi.
4. Redovisning av utvecklingsområden för befintlig industri och för framtida industri. Bearbetning av områdesplan. Byggnadsnämnden ansvarar för utredningen.
5. Plan för främjandet av fritidsutnyttjande i Kvarntorpsområdet. Avvägning skall ske mot industrins intressen. Utredning skall inte syfta till att redovisa förslag till nya stora fritidsanläggningar utan avser i första hand att med utgångspunkt från områdets naturliga förutsättningar peka på lämpliga platser eller områden där förutsättningar finns att bibehålla eller med enkla medel främja det lokalt bedrivna friluftslivet i trakten. (Kostnad ca 25 000 kr). Kumla kommun ansvarar för utredningen. En styrgrupp med företrädare för landstinget, kommunen och länsstyrelsen utses.

*Clear spring  
further north  
by south  
Rene. Hill*

### Luft- och vattenförorening

Undersökning av luftkvaliteten för klarläggande av föroreningarna sedan 1971 års mätningar. Undersökningen skall ge underlag för bedömning om ytterligare åtgärder vid befintlig industri och askhögen erfordras, samt utgöra underlag vid bedömning av tillkommande industri. (Kostnad ca 200 000 kr).

## Litteraturförteckning

Miljön i Kvarntorp 1979

Kumla kommun läns-  
styrelsen i Örebro län

(Publikationen utgör en sammanställning av utförda utredningar och undersökningsrapporter avseende natur- och miljöförhållanden i Kvarntorpsområdet t o m år 1979)

good  
info?  
←Undersökning av grundvattenför-  
hållandena i Kvarntorpsområdet  
1981Avd för hydrologi vid  
naturgeografiska inst,  
Uppsala universitethydrology  
area

Förslag till program för utredning av vilka insatser som kan föras för att förbättra skadad naturmiljö m m i Kvarntorp, Kumla kommun

Allmänt

Under åren 1941-1965 pågick oljeutvinning ur skiffer som bröts i dagbrott i Kvarntorp. Verksamheten lämnade efter sig ett mycket skadat landskap och en del övergivna byggnader, upplag m m som förfular både industriområden och i omgivningen. Vissa återställningsarbeten genomfördes i samband med avslutningen av verksamheten. Dessa insatser var dock långt ifrån tillfredsställande och i olika sammanhang har diskuterats angelägenheten av att reparera det sargade landskapet och städa upp efter nedlagda verksamheter. Viktigaste frågeställningen har varit hur marken skall fås produktiv igen och därmed en bättre landskapsbild erhållas.

För att klarlägga vilka insatser som är lämpliga och ekonomiskt rimliga måste en utredning genomföras. Vid länsstyrelsens styrelsemöte 1979-04-20 beslöts att naturvårdsenheten upprättar ett program för en sådan utredning. Programmet skall läggas till grund för anlitande av konsult för utredningsarbetet.

Underlagsmaterial

I samband med Kumla kommuns arbete med områdesplan för Hällabrottet-Kvarntorp gjorde landskapsarkitektfirman Söderblom&Palm en översiktlig inventering av naturförhållandena i området. Denna inventering skall i första hand ligga till grund för utredningen vad avser restaureringen av landskapet. Vidare skall i detta sammanhang det material som tagits fram av lantbruksnämnden beträffande rekultivering beaktas liksom de inventeringar och utredningar som förtecknats i VBB:s utredning "miljön i Kvarntorp", bilaga C. Beaktas bör också erfarenheter från ASA:s Ranstadsarbeten liksom övrig relevant forskning och erfarenhet.

Utredningens uppläggning

Tidigare genomförda översiktliga inventeringar visar att Kvarntorpsområdet är mycket heterogent och innehåller en mångfald ytor med starkt varierande förutsättningar för en kommande restaurering. Befintliga industriområden har många lämningar efter äldre verksamhet såsom övergivna byggnadsverk, upplag m m som bör bli föremål för sanering. De flesta av de outnyttjade byggnaderna är i dåligt skick och borde rivas i samband med att områdena iordningställs. Några byggnadsverk bör kunna renoveras och nyttjas för något ändamål eller eventuellt bevaras som industriminne. I områdesplanen för Hällabrottet-Kvarntorp har redovisats ett område för framtida industrilokalisering som också skall behandlas i utredningsarbetet.

Större delen av marken utanför industriområdena har påverkats i endast ringa omfattning, t ex genom luftföroreningar, markkomprimering o dyl. Sådana ytor torde med tämligen enkla åtgärder kunna återställas eller "repareras". Relativt stora delar består dock av med skifferaska och stybb återfyllda eller vattenfyllda brott och vissa ytor är mer eller mindre totalförstörda (oftast efter kemiska förändringar) och har egenskaper som gör att provtagning, försöksodlingar m m kan erfordras innan lämpliga åtgärder för en efterbehandling kan rekommenderas. Liknande problem finns för återfyllda områden där fyllningsmaterialets

möjlighet till jordmånsbildning är avgörande. Utredningsarbetet beträffande dessa svårbehandlade ytor får dock inte drivas allt för långt utan skall stå i proportion till kostnader för enklare återställningsarbeten (utplanering och gröngöring etc).

Avseende återställning och efterbehandling av skadad naturmiljö kan fyra stora problemkomplex inom Kvarntorpsområdet utskiljas.

- återställning av fast mark (inkl återfyllda områden).
- sanering av övergivna byggnader m m.
- omförande av vattenfyllda brott till levande sjöbiotoper.
- åtgärder beträffande minskning av rökutvecklingen från askhögen.

\* still.  
enotiga  
mest  
dominanta

#### Utredningens genomförande

Utredningsarbetet påbörjas lämpligen med sikte på återställning av fastmarksområdena som med nuvarande kunskaper om området grovt kan indelas i två typer, nämligen lätta och svåra att återställa.

Inedan föreslaget utredningsprogram har inte de olika delutredningarna ordnats efter förväntad svårighetsgrad för återställningen eller andra insatser. För att inom rimlig tid ge en komplett bild av hela Kvarntorpsområdet skall utredningen dels ge en allmän översikt över hela området, dels förslag till återställning av "lätta" områden och dels förslag till eventuella kompletterande utredningar (forskning m m) för mera komplicerade markområden (kemiskt påverkade ytor, återfyllda och vattenfyllda brott etc) eller alternativt förslag till någon form av enklare mindre kostnadskrävande åtgärder.

Utredningsprogrammet kompletteras med ett förslag till skötselprogram som är nödvändigt för att säkra och vidmakthålla resultaten av återställningsarbetena och andra gjorda insatser. Kontrollerad skötsel kan även krävas för att garantera jämförbara förhållanden vid eventuella provytor m m.

För att leda och styra utredningsarbetet och besluta om anlitande av konsulter m m bör tillsättas en arbetsgrupp med företrädare från kommunen, länsstyrelsen, landstingen, lantbruksnämnden, skogsvårdsstyrelsen och markägaren (Ytong AB).

Arbetet bör bedrivas så snabbt som möjligt och om möjligt vara slutfört till den 1 juni 1981.

#### Förslag till utredningsprogram

Utredningen skall delas in i

- A. Befintliga industriområden
- B. Markområden för tillkommande industri
- C. Markområden utanför befintliga och framtida industriområden
- D. Askhögen

E. Vattenfyllda brott

F. Grundvatten

G. Luftförorening- och vattenförorening

Utredningsarbetet startas med att göra sammanfattning av föreliggande utredningar samt erforderlig bearbetning för att göra dem jämställda.

Inom respektive del skall följande utredas

A. Befintliga industriområden

1. Inventering och redovisning av övergivna byggnader, upplag och andra rester av äldre verksamhet. Förslag till vilka saneringsåtgärder som bör göras samt eventuella industriminnen som bör bevaras.

2. Inventering och redovisning av vilka vegetationsbefrämjande åtgärder eller andra insatser som bör genomföras för att få god yttre närmiljö.

3. Redovisning av de markområden som industrin behöver för sin utveckling under de närmaste åren (5 år), respektive i ett längre tidsperspektiv (20 år). Förslag till vilka miljöbefrämjande åtgärder som bör göras inom områdena i avvaktan på ianspråktagandet.

B. Mark som i områdesplanen redovisats för nyetablering av industri

1. Inventering och redovisning av vilka återställningsåtgärder som behöver göras.

2. Redovisning av de förberedelsearbeten som kan vara lämpliga att utföra inom området, exempelvis vegetation i skyddszoner m m, vägar, dränering, grundundersökningar etc.

3. Förslag till hur området kan/bör nyttjas i avvaktan på etableringen.

C. Skadade markområden utanför befintliga och framtida industriområden

1. Allmän översiktlig inventering och redovisning med uppdelning i lätt återställbara och svåra att reparera.

2. Redovisning av områden som kan iordningställas för olika typer av markanvändning, exempelvis åkermark, skogsmark, energiskog etc.

3. Redovisning av områden med upplag med dåligt jordmaterial eller eljest svåra att iordningställa så att endast utplantering och/eller någon form av gröngöring är tänkbar.

4. Förslag till åtgärder och eventuell redovisning av ytterligare utredningsbehov.

D. Askhögen

1. Sammanställning av gjorda utredningar.

2. Utvärdering av gjorda släckningsförsök.

3. Förslag till åtgärdsplan, eventuellt förslag till kompletterande undersökningar.

E. Vattenfyllda brott

1. Sammanställning och utvärdering av gjorda utredningar avseende vattenkvalitet, bottenförhållanden samt nyttjande- och åtgärdsalternativ.

2. Bedömning av vilka åtgärder som kan göras för att förbättra vattenkvaliteten med sikte på olika nyttjandealternativ.

3. Förslag till åtgärdsprogram och eventuellt kompletterande utredningar.

F. Grundvatten

1. Bedömning av om gjorda grundvattenutredningar och övriga grundvattenundersökningar är tillräckliga för att ta ställning i olika frågor rörande markanvändning inom Kvarntorpsområdet. Även utlakning från bearbetad och utfylld mark samt gruvan tas med i detta avsnitt.

2. Förslag till åtgärder eller eventuella utredningar.

G. Luft- och vattenförorening

1. Sammanställning av nuvarande emissionsförhållanden

2. Redovisning av vilka eventuella ytterligare begränsningar av utsläppen från befintlig industri som är nödvändiga för att erhålla tillfredsställande kvalitet på vatten- och luftrecipienten.

3. Redovisning mera allmänt om vilka begränsningar av vilka miljökrav som måste ställas på tillkommande industrier.

Att iakttaga i utredningsarbetet

1. För alla insatser som föreslås skall genomförandeplan, kostnadsuppskattningar och forskningsbehov redovisas.


2. Möjligheterna att använda avfall t ex slam från reningsverk, kompost från Laxå, kalkavfall från Ytong och liknande skall tas med i bedömningar av insatser i de olika avsnitten.

3. Program för hur de olika områdena bör skötas skall utarbetas.

4. I alla delutredningar skall ingå tid och kostnader för sammanträden och presentation.





<p>Allmänblankett</p>  <p>YXHULT GRUPPEN</p>		Reg. nr	
Utlärdare Lennart Karlsson	Distribution	Dokumentnamn	
		Dat. 80-11-25	Sida 2
		Uppl.	Sign LK/ga

Område 2. Långbroplan

Högsta nivå efter utfyllnad 58 m ö.h.  
Lägst nivå före utfyllnad ~ 52-53 m ö.h.

Område 3. Lakbassängen

Högsta nivå vid kanterna efter utfyllnad 60 m ö.h.  
Lägst på mitten " " 64 m ö.h.  
Lägst nivå i botten före utfyllnad 56 m ö.h.

Område 4. Garpings dal, södra delen

Högsta nivå efter utfyllnad 54 m ö.h.  
Vattennivå 48 m ö.h.  
Bottenivå okänd, troligen ~ 40 m ö.h.

Område 5. Östersätersbrottet

Vattennivå 48 m ö.h.

## 2.4 Turordning

Område 1: Tippning sker f n men måste avbrytas eller endast ske i mindre omfattning om inte dammvall byggs mot finkrossverket.


Område 2: Bör få förtur för att möjliggöra utökning av lagerplan.

Område 3: Bör utföras i samråd med Atomenergi p g a de lakrester som finns där.

Förslag till turordning: 2  
1 (förutsätter dammvall)  
3  
4

## 3. Upplag för återvinningsbart material

3.1 Deponeringsplats finns vid punkt 6. F n sker ingen deponering p g a att allt oarmerat material åtgår till Absol-tillverkningen. Skulle behov dock uppstå i framtiden om ytterligare upplag för återvinningsbart material, kan detta ordnas vid punkt 7 enligt bifogad karta.

Allmänblankett		Reg. nr	
		Dokumentnamn	
		Dat.	Sida
Utfärdare		80-11-25	3
Lennart Karlsson		Uppl.	Sign.
			LK/ga

4. Volymer av spillmassor beräknade på nuvarande förhållande 1980-81

4.1 K-fabriken	ca 10.000 m <sup>3</sup>
.2 Mexi	1.000 "
.3 Absol	9.000 "
.4 C-gruvan	6.000 "
.5 Övrig verksamhet	2.000 "
Summa per år	<u>28.000 m<sup>3</sup></u>

5. Antal år som de föreslagna deponeringsplatserna räcker

340/28 = 12                      ca 12 år.